

Dr. Nursapia Harahap, M.A
Sri Delina Lubis, S.Pd.I, M.Pd

Metodologi Penelitian Kuantitatif

Metodologi Penelitian Kuantitatif

Dr. Nursapia Harahap, M.A
Sri Delina Lubis, S.Pd.I, M.Pd

Penerbit:
PUBLISHER

ISBN: 978-602-5799-66-8



9 78-602-5799-66-8

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Filsafat Penelitian	1
1.2 Ontologi, Epistemologi dan Aksiologi	6
1.3 Berbagai Cara Mencari Kebenaran	26
1.4 Eksistensi Penelitian dalam Ilmu Pengetahuan	34
BAB II METODE PENELITIAN KUANTITATIF	47
2.1 Persyaratan dalam Melakukan Penelitian Kuantitatif	49
2.2 Karakteristik Penelitian Kuantitatif	49
2.3 Perbedaan Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif	51
2.4 Sistematika Penulisan dalam Penelitian Kuantitatif	53
2.4.1 Memilih Judul Penelitian Kuantitatif	53
2.4.2 Studi Pendahuluan Penelitian Kuantitatif	54
2.4.3 Membuat Latar Belakang Masalah	55
2.4.4 Merumuskan Masalah	56
2.4.5 Merumuskan Hipotesis	57
2.4.6 Mengidentifikasi Variabel	58
2.4.7 Menyusun Definisi Operasional	60
2.4.8 Membuat Desain Penelitian Kuantitatif	62
2.4.9 Skala Pengukuran	66
2.4.10 Kerangka Konseptual Penelitian Kuantitatif	74
2.4.11 Menyusun Instrumen Penelitian Kuantitatif	75
BAB III PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA	77
3.1 Pengolahan Data	77

3.2 Statistik Deskriptif	77
3.3 Hipotesis Penelitian	109
3.4 Statistik Parametrik	120
3.5 Analisis Regresi	129
3.6 Contoh Kasus Penelitian Kuantitatif	132
DAFTAR PUSTAKA	200
LAMPIRAN	202

Persembahkanku



*Dalam kegelapan malam yang mencekam...
Aku berjalan menelusuri jalan setapak yang berbatu dan licin...
Aku berusaha untuk bangkit dengan segenap asa dan secercah harapan...
Demi menggapai cita-citaku...*

*Ku sandarkan hatiku hanya kepada Mu yaa Rabbi.
Tanganmu menandatangani ke langit untuk mengbarapkan cahaya Mu...
Aku datang meminta belas kasih Mu...
Anugerahkanlah kepadaku sebagian dari luasnya Samudera Ilmu Mu...
Agar aku mampu memberi ilmu yang bermanfaat di jalan keridhaan Mu...*

*Dengan niat dan azzam yang begitu besar dari relung hatiku...
Serta untaian do'a yang begitu tulus dari kedua orang tuaku...
Ku teruskan langkah kakiku yang tertatih-tatih...
Hingga akhirnya aku mampu mencurahkan ilmu ku yang sangat terbatas
pada tiap lembaran naskah dokumen hidupku ini...*

Tim Penulis



KATA PENGANTAR

Dalam menyongsong perspektif pendidikan global abad ke-21 menuju peningkatan kualitas pengajar dan dosen pembimbing yang profesional, Alhamdulillah, penulis bersyukur kehadirat Allah SWT karena dapat menyelesaikan naskah buku “Metodologi Penelitian Kuantitatif” ini.

Buku ini ditujukan untuk membantu mahasiswa untuk memenuhi dan melengkapi literatur yang terkait dengan penelitian. Dalam buku ini dijabarkan berbagai macam metode penelitian yang biasa digunakan oleh peneliti dalam berbagai bidang ilmu. Buku ini dibuat untuk memenuhi perkembangan teknik penulisan ilmiah juga membahas bagaimana metodologi penelitian itu dapat dilakukan. Mudah-mudahan buku ini bisa dipergunakan oleh mahasiswa dan juga berbagai pihak untuk memperdalam pengetahuan mengenai metode ilmiah.

Karena penyusunan buku ini berdasarkan pada kemampuan yang terbatas, penulis menyadari bahwa isi buku ini masih jauh dari sempurna, masih perlu perbaikan dan revisi. Oleh karena itu, buku ini kami namakan dokumen hidup (*life document*) yang sewaktu-waktu dimungkinkan untuk direvisi. Penulis mengharapkan masukan dan saran yang membangun dari para pembaca dan semua pihak untuk lebih menyempurnakan isi buku ini.

Tim Penulis

BAB I PENDAHULUAN

1.1 FILSAFAT PENELITIAN

Pengetahuan (*knowledge*) dan ilmu (*science*) berawal dari kekaguman manusia pada alam yang dihadapinya. Kekaguman tersebut kemudian menyebabkan timbulnya rasa ingin tahu (*curiosity*). Rasa ingin tahu manusia akan terpenuhi bila dirinya mendapatkan penjelasan mengenai apa yang dipertanyakan. Pada dasarnya rasa ingin tahu sifatnya kodrati yang ada pada setiap manusia, dimana seseorang selalu berusaha mencari ilmu dan memperdalam ilmunya secara terus menerus. Namun setiap orang akan memiliki perbedaan dalam proses pencapaian ilmu pengetahuan.

Ilmu dan pengetahuan adalah dua hal yang sama tapi berbeda dari sisi penerapannya. Ibarat dua sisi mata uang yang keduanya harus selalu berdampingan baru memiliki sebuah makna. Ilmu diperoleh dari berbagai teori dan konsep yang diungkapkan oleh para ahli sedangkan pengetahuan adalah aplikasi ilmu dalam bentuk pengalaman yang dilakukan oleh orang dalam kehidupannya secara berulang-ulang sehingga melahirkan sebuah pemaknaan yang sebenarnya terhadap sesuatu hal. Rasa ingin tahu manusia terhadap sesuatu yang baru mendorong manusia untuk melakukan pengkajian dan pendalaman. Kebuntuan manusia terhadap jawaban yang diperoleh dilapangan menjadi pemacu bagi manusia untuk ingin tahu tentang alam sekitarnya.

Allah menganugerahkan kita Nabi Adam untuk mengajarkan kepada manusia tentang nama-nama benda sehingga manusia mampu memberi makna pada sebuah benda yang ada di alam semesta. Dengan adanya pengajaran itu manusia menggunakan anugerah tertinggi Maha Pencipta kepada manusia yaitu "akal-pikiran" sehingga manusia merasa puas atas

jawaban ketidak tahuannya tentang sesuatu hal dengan melakukan pengkajian yang mendalam melalui proses penelitian. Menurut Chairiri (2009) *“Scientific research philosophy is a system of the researcher’s thought, following which new, reliable knowledge about the research object is obtained.”* Filsafat penelitian ilmiah adalah sistem pemikiran peneliti, mengikuti yang baru, pengetahuan yang dapat dipercaya tentang objek penelitian diperoleh.

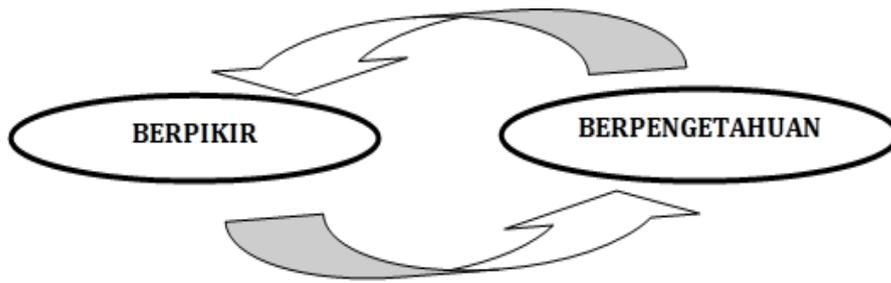
Berdasarkan pendapat di atas, jelaslah bahwa kemampuan manusia menggunakan akal pikiran dalam memahami lingkungannya merupakan potensi dasar yang memungkinkan manusia untuk berpikir. Dengan berpikir manusia menjadi mampu melakukan berbagai perubahan dalam diri dan lingkungan sekitarnya sebagai hasil dari aktivitas berpikir. Oleh karena itu sangat wajar apabila berpikir merupakan konsep kunci dalam setiap diskusi mengenai kedudukan manusia di muka bumi. Ini berarti, akal pikiran yang dimiliki manusia, menyebabkan manusia dapat menciptakan pengetahuan secara otomatis karena pikiran manusia adalah ruang kosong yang harus diisi dengan pengetahuan. Pengetahuan itu dapat menjadi fondasi penting bagi kegiatan berpikir yang lebih mendalam.

Ketika Adam as diciptakan dan kemudian Allah mengajarkan nama-nama berbagai benda dan makhluk melalui nabi Adam As pada dasarnya mengindikasikan bahwa manusia pada awal penciptaannya tidak memiliki pengetahuan apa-apa. Akal pikiran manusia berkembang setelah manusia memperoleh pengetahuan dari Allah. Adam as merupakan makhluk yang bisa berpikir dan berpengetahuan, dan dengan pengetahuan itu Adam as dapat melanjutkan kehidupannya di dunia. Dalam konteks yang lebih luas, perintah *Iqra* (bacalah) yang tertuang dalam Al-Qur’an dapat dipahami sebagai dorongan Allah pada manusia untuk berpengetahuan, disamping

kata *Yatafakkarun* (berpikirlah/gunakan akal) yang banyak tersebar dalam Al-Qur'an. Semua ini dimaksudkan agar manusia dapat berubah dari tidak tahu menjadi tahu, dengan tahu dia berbuat, dengan berbuat dia beramal bagi kehidupan. Semua ini pendasarannya adalah penggunaan akal melalui kegiatan berpikir.

Akal pikiran yang dimiliki manusia mampu mengakumulasi ilmu dan pengetahuan melalui proses penggalan yang lebih mendalam dan bermakna. Ilmu dan pengetahuan yang dimiliki manusia dapat ditumbuh kembangkan melalui proses transformasi ilmu kepada orang lain sehingga membawa perubahan yang signifikan pada pola pikir dan perilaku manusia. Perubahan itu dapat dicapai melalui proses pembelajaran yang baik. Dengan pengetahuan manusia mampu mengajarkan, mengembangkan, dan mampu melakukan perubahan dan peningkatan ke arah kehidupan yang lebih baik. Oleh karena itu perubahan yang terjadi pada manusia merupakan makna pokok yang terkandung dalam kegiatan berpikir dan berpengetahuan. Dengan kemampuan berpikir inilah, manusia dapat terbebas dari kebodohan sebagai fungsi khalifah di muka bumi, bahkan dengan berpikir manusia mampu mengeksplorasi, memilih dan menetapkan keputusan-keputusan penting untuk kehidupannya.

Berpikir dan berpengetahuan merupakan dua hal yang menjadi ciri keutamaan manusia, tanpa pengetahuan manusia akan sulit berpikir dan tanpa berpikir pengetahuan lebih lanjut tidak mungkin dapat dicapai. Oleh karena itu berpikir dan berpengetahuan mempunyai hubungan yang sifatnya siklikal, yang dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1.1 Hubungan Siklikal antara Berpikir dan Berpengetahuan

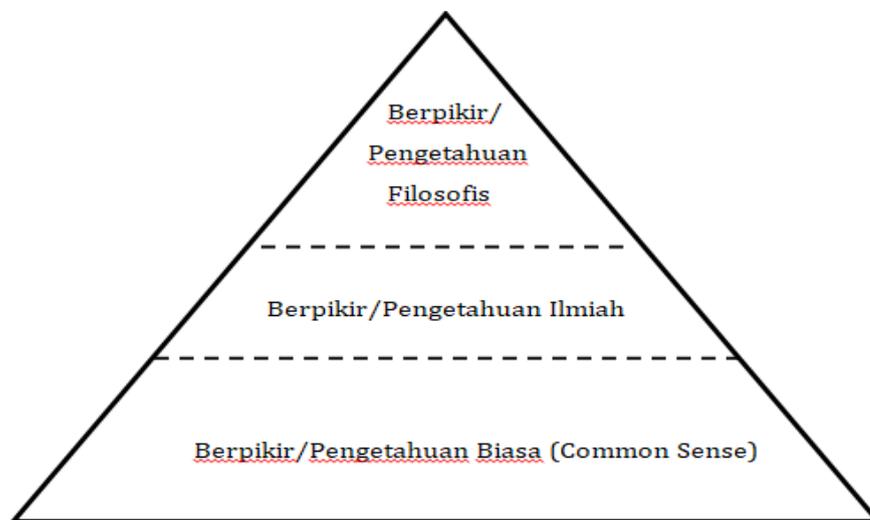
Gerak sirkuler antara berpikir dan pengetahuan akan terus membesar mengingat pengetahuan pada dasarnya bersifat akumulatif, semakin banyak pengetahuan yang dimiliki seseorang semakin banyak aktivitas berpikirnya, demikian juga sebaliknya, semakin kencang aktivitas berpikir seseorang semakin kaya akumulasi pengetahuannya. Semakin akumulatif pengetahuan seseorang, semakin memungkinkan dia untuk melihat pola umum dan khusus dalam kerangka tertentu, sehingga lahirlah pengetahuan ilmiah, hakikat kebenaran, metode penelitian yang diketahui secara mendalam, universal dan integral yang kita sebut sebagai filsafat penelitian. Menurut Sudarsono (2015:25) *"Philosophy of research is thoughts that form the basis for various ways of doing research, thoughts that justify research methodology and rationale for using certain methods in research"*. Filsafat penelitian adalah pemikiran yang membentuk dasar untuk melakukan penelitian, pemikiran yang membenarkan metodologi dan alasan untuk menggunakan metode tertentu dalam penelitian.

Oleh karena itu, apabila dilihat dari ciri dan prosesnya berpikir dan berpengetahuan dapat dibagi sebagai berikut:

- Berpikir biasa dan sederhana menghasilkan pengetahuan biasa (pengetahuan eksistensial).

- Berpikir sistematis faktual tentang objek tertentu menghasilkan pengetahuan ilmiah (ilmu).
- Berpikir radikal tentang hakikat sesuatu menghasilkan pengetahuan filosofis (filsafat).

Semua jenis berpikir dan berpengetahuan tersebut di atas mempunyai posisi dan manfaatnya masing-masing. Perbedaannya hanya bersifat gradual, sebab semuanya tetap merupakan sifat yang inheren dengan manusia. Sifat inheren berpikir dan berpengetahuan pada manusia telah menjadi pendorong bagi upaya-upaya untuk lebih memahami kaidah-kaidah berpikir dengan benar (logika). Gradasi berpikir dan berpengetahuan dapat dibagangkan sebagai berikut :



Gambar 1.2. Hirarki Gradasi Berpikir dan Berpengatahuan

Berpengetahuan merupakan syarat mutlak bagi manusia untuk mempertahankan hidupnya, dan untuk itu dalam diri manusia telah terdapat akal yang dapat dipergunakan untuk berpikir lebih dalam tentang ilmu pengetahuan. Dengan demikian, berpikir dan berpengetahuan bagi manusia merupakan instrumen penting untuk mengatasi berbagai persoalan yang dihadapi dalam hidupnya di dunia, tanpa itu mungkin yang

akan terlihat hanya kemusnahan manusia. Berpikir dan berpengetahuan sesungguhnya merupakan substansi dari manusia dan ilmu pengetahuannya. Sikap menerima terhadap segala kelebihan dan kekurangan ilmu pengetahuan itu sendiri, akan semakin memupuk rasa ingin tahunya, semakin menguji hasil penemuan dengan imannya, dan kemudian tanpa hentinya-hentinya mengucapkan rasa syukur kepada Sang Pencipta, Allah SWT.

1.2 ONTOLOGI, EPISTEMOLOGI DAN AKSIOLOGI

Filsafat dan ilmu pengetahuan adalah dua kata yang saling terkait, baik secara substansial maupun historis karena kelahiran ilmu tidak lepas dari peranan filsafat, sebaliknya perkembangan ilmu pengetahuan memperkuat keberadaan filsafat. Ilmu pengetahuan sebagai produk kegiatan berpikir yang merupakan obor peradaban dimana manusia menemukan dirinya dan menghayati hidup lebih sempurna. Bagaimana masalah dalam pemikiran manusia telah mendorong untuk berpikir, bertanya, lalu mencari jawaban terhadap pertanyaan yang ada, lalu membuktikan kebenarannya. Pada hakikatnya aktivitas ilmu digerakkan oleh pertanyaan yang didasarkan pada tiga masalah pokok yakni: Apakah yang ingin diketahui, bagaimana cara memperoleh pengetahuan dan apakah nilai pengetahuan tersebut. Kelihatannya pertanyaan tersebut sangat sederhana, namun mencakup permasalahan yang sangat mendasar. Maka untuk menjawabnya diperlukan sistem berpikir secara radikal, sistematis dan universal sebagai kebenaran ilmu yang dibahas dalam filsafat ilmu pengetahuan.

Pada perkembangan selanjutnya, ilmu terbagi dalam beberapa disiplin, yang membutuhkan pendekatan, sifat, objek, tujuan dan ukuran yang berbeda antara disiplin ilmu yang satu dengan yang lainnya. Pembahasan

filosofat ilmu sangat penting karena akan mendorong manusia untuk lebih kreatif dan inovatif. Filosofi ilmu memberikan spirit bagi perkembangan dan kemajuan ilmu dan sekaligus nilai-nilai moral yang terkandung pada setiap ilmu baik pada tataran ontologis, epistemologis maupun aksiologi.

Ontologi membahas apa yang ingin diketahui mengenai teori tentang “hakikat yang ada”, yang merupakan *ultimate reality* yang berbentuk jasmani / kongkret maupun rohani / abstrak atau dengan kata lain tentang bagaimana hakikat objek yang ditelaah sehingga membuahkan pengetahuan. Epistemologi membahas tentang bagaimana proses memperoleh pengetahuan sebagai bentuk usaha yang sistematis dan metodik untuk menemukan prinsip kebenaran yang terdapat pada suatu objek kajian ilmu. Dan aksiologi membahas tentang nilai yang berkaitan dengan kegunaan dari suatu ilmu, hakekat ilmu sebagai suatu kumpulan pengetahuan yang didapat dan berguna untuk kita dalam menjelaskan, meramalkan dan menganalisa gejala-gejala alam. Setiap jenis pengetahuan selalu mempunyai ciri-ciri yang spesifik mengenai apa (ontologi), bagaimana (epistemologi) dan untuk apa (aksiologi) pengetahuan tersebut disusun. Ketiga landasan ini saling berkaitan sehingga dengan membahas ketiga unsur ini manusia akan mengerti apa hakikat ilmu itu. Tanpa hakikat ilmu yang sebenarnya, maka manusia tidak akan dapat menghargai ilmu sebagaimana mestinya.

1.2.1 Ontologi

Ontologi berasal dari Bahasa Yunani, yaitu *on /ontos = being* atau ada, dan *logos = logic* atau ilmu. Jadi, ontologi bisa diartikan sebagai “*The theory of being qua being* (teori tentang keberadaan sebagai keberadaan), atau ilmu tentang hakikat sesuatu yang ada/berada atau dengan kata lain, ilmu

yang mempelajari tentang “yang ada” atau berwujud berdasarkan pada logika. Sedangkan, menurut istilah adalah ilmu yang membahas sesuatu yang telah ada, baik secara jasmani maupun secara rohani. Disisi lain, ontologi filsafat adalah cabang filsafat yang membahas tentang prinsip yang paling dasar atau paling dalam dari sesuatu yang ada. Objek kajian Ontologi disebut “ada” maksudnya berupa benda yang terdiri dari alam, manusia individu, umum, terbatas dan tidak terbatas (jiwa). Di dalam ontologi juga terdapat aliran yaitu aliran monoisme yaitu segala sesuatu yang ada berasal dari satu sumber.

Aspek ontologi dari ilmu pengetahuan hendaknya diuraikan sebagai berikut:

- a. Metodis, menggunakan cara ilmiah.
- b. Sistematis, saling berkaitan satu sama lain secara teratur dalam suatu keseluruhan.
- c. Koheren, unsur-unsurnya harus bertautan, tidak boleh mengandung mengandung uraian yang bertentangan.
- d. Rasional, harus berdasarkan pada kaidah berpikir yang benar (logis).
- e. Komprehensif, melihat objek tidak hanya dari satu sisi/ sudut pandang, melainkan secara multidimensional atau secara keseluruhan (holistik).
- f. Radikal, diuraikan sampai akar persoalannya.
- g. Universal, muatan kebenarannya sampai tingkat umum yang berlaku di mana saja.

Selain itu, Dalam pemahaman ontologi dapat diketemukan pandangan-pandangan pokok/aliran-aliran pemikiran antara lain: *Monoisme*, *Dualisme*, *Pluralisme*, *Nihilisme*, dan *Agnosisisme*.

a. Monoisme

Paham ini menganggap bahwa hakikat yang asal dari seluruh kenyataan itu hanyalah satu saja, tidak mungkin dua, baik yang asal berupa materi ataupun rohani. Paham ini kemudian terbagi kedalam 2 aliran :

1) Materialisme

Aliran materialisme ini menganggap bahwa sumber yang asal itu adalah materi, bukan rohani. Aliran pemikiran ini dipelopori oleh Bapak Filsafat yaitu Thales (624-546 SM). Dia berpendapat bahwa sumber asal adalah air karena pentingnya bagi kehidupan. Aliran ini sering juga disebut naturalisme. Menurutnya bahwa zat mati merupakan kenyataan dan satu-satunya fakta. Yang ada hanyalah materi/alam, sedangkan jiwa /ruh tidak berdiri sendiri. Tokoh aliran ini adalah Anaximander (585-525 SM). Dia berpendapat bahwa unsur asal itu adalah udara dengan alasan bahwa udara merupakan sumber dari segala kehidupan. Dari segi dimensinya paham ini sering dikaitkan dengan teori Atomisme. Menurutnya semua materi tersusun dari sejumlah bahan yang disebut unsur. Unsur-unsur itu bersifat tetap tak dapat dirusakkan. Bagian-bagian yang terkecil dari itulah yang dinamakan atom-atom. Tokoh aliran ini adalah Demokritos (460-370 SM). Ia berpendapat bahwa hakikat alam ini merupakan atom-atom yang banyak jumlahnya, tak dapat di hitung dan amat halus. Atom-atom inilah yang merupakan asal kejadian alam.

2) Idealisme

Idealisme diambil dari kata idea, yaitu sesuatu yang hadir dalam jiwa. Idealisme sebagai lawan materialisme, dinamakan juga spiritualisme. Idealisme berarti serbacita, spiritualisme berarti serba ruh.

Aliran idealisme beranggapan bahwa hakikat kenyataan yang beraneka ragam itu semua berasal dari ruh (sukma) atau sejenis dengannya, yaitu sesuatu yang tidak berbentuk dan menempati ruang.

Tokoh aliran ini diantaranya :

- Plato (428 -348 SM) dengan teori ide-nya. Menurutnya, tiap-tiap yang ada dialam mesti ada idenya, yaitu konsep universal dari setiap sesuatu.
- Aristoteles (384-322 SM), memberikan sifat keruhanian dengan ajarannya yang menggambarkan alam ide itu sebagai sesuatu tenaga yang berada dalam benda-benda itu sendiri dan menjalankan pengaruhnya dari dalam benda itu.
- Pada Filsafat modern pandangan ini mula-mula kelihatan pada George Barkeley (1685-1753 M) yang menyatakan objek-objek fisis adalah ide-ide.
- Kemudian Immanuel Kant (1724-1804 M), Fichte (1762-1814 M), Hegel (1770-1831 M), dan Schelling (1775-1854 M).

b. Dualisme

Aliran ini berpendapat bahwa benda terdiri dari 2 macam hakikat sebagai asal sumbernya yaitu hakikat materi dan hakikat ruhani, benda dan ruh, jasad dan spirit.

Tokoh paham ini adalah Descartes (1596-1650 M) yang dianggap sebagai bapak filsafat modern. Ia menamakan kedua hakikat itu dengan istilah dunia kesadaran (ruhani) dan dunia ruang (kebendaan).

Tokoh yang lain : Benedictus De spinoza (1632-1677 M), dan Gitifried Wilhelm Von Leibniz (1646-1716 M).

c. Pluralisme

Paham ini berpandangan bahwa segenap macam bentuk merupakan kenyataan. Lebih jauh lagi paham ini menyatakan bahwa kenyataan alam ini tersusun dari banyak unsur.

Tokoh aliran ini pada masa Yunani Kuno adalah Anaxagoras dan Empedocles yang menyatakan bahwa substansi yang ada itu terbentuk dan terdiri dari 4 unsur, yaitu tanah, air, api, dan udara.

Tokoh modern aliran ini adalah William James (1842-1910 M) yang terkenal sebagai seorang psikolog dan filosof Amerika. Dalam bukunya *The Meaning of Truth*, James mengemukakan bahwa tiada kebenaran yang mutlak, yang berlaku umum, yang bersifat tetap, yang berdiri sendiri, lepas dari akal yang mengenal. Apa yang kita anggap benar sebelumnya dapat dikoreksi/diubah oleh pengalaman berikutnya.

d. Nihilisme

Nihilisme berasal dari bahasa Latin yang berarti nothing atau tidak ada. Doktrin tentang nihilisme sudah ada semenjak zaman Yunani Kuno, tokohnya yaitu Gorgias (483-360 SM) yang memberikan 3 proposisi tentang realitas yaitu: Pertama, tidak ada sesuatupun yang eksis, Kedua, bila sesuatu itu ada ia tidak dapat diketahui, Ketiga, sekalipun realitas itu dapat kita ketahui ia tidak akan dapat kita beritahukan kepada orang lain. Tokoh modern aliran ini diantaranya: Ivan Turgenev (1862 M) dari Rusia dan Friedrich Nietzsche (1844-1900 M), ia dilahirkan di Rocken di Prusia dari keluarga pendeta.

e. Agnotisisme

Paham ini mengingkari kesanggupan manusia untuk mengetahui hakikat benda. Baik hakikat materi maupun ruhani. Kata Agnotisisme berasal dari bahasa Greek yaitu Agnostos yang berarti unknown A

artinya not Gno artinya know. Aliran ini dapat kita temui dalam filsafat eksistensi dengan tokoh-tokohnya seperti: Soren Kierkegaard (1813-1855 M), yang terkenal dengan julukan sebagai Bapak Filsafat Eksistensialisme dan Martin Heidegger (1889-1976 M) seorang filosof Jerman, serta Jean Paul Sartre (1905-1980 M), seorang filosof dan sastrawan Prancis yang atheis (Bagus, 1996).

1.2.2. Epistemologi

Masalah epistemologi bersangkutan dengan pertanyaan-pertanyaan tentang pengetahuan. Dalam pembahasan filsafat, epistemologi dikenal sebagai sub sistem dari filsafat. Epistemologi adalah teori pengetahuan, yaitu membahas tentang bagaimana cara mendapatkan pengetahuan dari objek yang ingin dipikirkan. Keterkaitan antara ontologi, epistemologi, dan aksiologi seperti juga lazimnya keterkaitan masing-masing sub sistem dalam suatu sistem membuktikan betapa sulit untuk menyatakan yang satu lebih penting dari yang lain, sebab ketiganya memiliki fungsi tersendiri yang berurutan dalam mekanisme pemikiran. Ketika kita membicarakan epistemologi, berarti kita sedang menekankan bahasan tentang upaya, cara, atau langkah-langkah untuk mendapatkan pengetahuan. Dari sini setidaknya didapatkan perbedaan yang cukup signifikan bahwa aktivitas berpikir dalam lingkup epistemologi adalah aktivitas yang paling mampu mengembangkan kreativitas keilmuan dibanding ontologi dan aksiologi.

1.2.2.1. Pengertian Epistemologi

Ada beberapa pengertian epistemologi yang diungkapkan para ahli yang dapat dijadikan pijakan untuk memahami apa sebenarnya epistemologi itu. Epistemologi juga disebut teori pengetahuan (*theory of knowledge*). Secara

etimologi, istilah epistemologi berasal dari kata Yunani *episteme* berarti pengetahuan, dan *logos* berarti teori. Epistemologi dapat didefinisikan sebagai cabang filsafat yang mempelajari asal mula atau sumber, struktur, metode dan sahnya (validitasnya) pengetahuan. Pengertian lain, menyatakan bahwa epistemologi merupakan pembahasan mengenai bagaimana kita mendapatkan pengetahuan: apakah sumber-sumber pengetahuan? Apakah hakikat, jangkauan dan ruang lingkup pengetahuan? Sampai tahap mana pengetahuan yang mungkin untuk ditangkap manusia (William S. Sahakian dan Mabel Lewis Sahakian, 1965, dalam Jujun S. Suriasumantri, 1994:105).

Lebih lanjut Suriasumantri (1994:105-106) mengatakan pengetahuan itu diperoleh dengan metode ilmiah sedangkan metode ilmiah itu adalah cara yang dilakukan dalam menyusun pengetahuan yang benar. Kebenaran itu sendiri diperoleh dengan berbagai macam teori kebenaran yang diungkapkan sebagian tokoh dan perjalanan sejarah. Epistemologi atau teori pengetahuan, membahas secara mendalam seluruh yang terlihat dalam upaya untuk memperoleh pengetahuan. Ilmu merupakan yang diperoleh melalui proses tertentu yang disebut dengan metode keilmuan. Metode inilah yang membedakan antara ilmu dengan hasil pemikiran yang lainnya yang tidak menggunakan metode keilmuan. Dengan kata lain, ilmu adalah pengetahuan yang diperoleh dengan menerapkan metode keilmuan karena ilmu merupakan sebagian dari pengetahuan. Dalam perkembangan selanjutnya metode keilmuan ini segera memunculkan aliran dalam epistemologi yaitu bagaimana manusia akan mendapat pengetahuannya sehingga pengetahuan itu benar dan berlaku.

Menurut M. Amin Rais, Ed (1994:27), epistemologi adalah cabang filsafat yang membicarakan mengenai hakikat ilmu, dan ilmu sebagai proses adalah usaha yang sistematis dan metodik untuk menemukan prinsip kebenaran yang terdapat pada suatu obyek kajian ilmu. Sedangkan, P.Hardono Hadi menyatakan bahwa epistemologi adalah cabang filsafat yang mempelajari dan mencoba menentukan kodrat dan ruang lingkup pengetahuan, pengandaian-pengandaian dan dasarnya, serta pertanggungjawaban atas pernyataan mengenai pengetahuan yang dimiliki. Sedangkan D.W Hamlyn mendefinisikan epistemologi sebagai cabang filsafat yang berurusan dengan hakikat dan lingkup pengetahuan, dasar dan pengandaian-pengandaiannya serta secara umum hal itu dapat diandalkannya sebagai penegasan bahwa orang memiliki pengetahuan.

Selanjutnya, pengertian epistemologi yang lebih jelas diungkapkan Dagobert D.Runes. Dia menyatakan, bahwa epistemologi adalah cabang filsafat yang membahas sumber, struktur, metode-metode dan validitas pengetahuan. Sementara itu, Azyumardi Azra menambahkan, bahwa epistemologi sebagai “ilmu yang membahas tentang keaslian, pengertian, struktur, metode dan validitas ilmu pengetahuan”.

1.2.2.2. Ruang Lingkup Epistemologi

M.Arifin merinci ruang lingkup **epistemologi**, meliputi hakekat, sumber dan validitas pengetahuan. Mudlor Achmad merinci menjadi enam aspek, yaitu hakikat, unsur, macam, tumpuan, batas, dan sasaran pengetahuan. Bahkan, A.M Saefuddin menyebutkan, bahwa **epistemologi** mencakup pertanyaan yang harus dijawab, apakah ilmu itu, dari mana asalnya, apa sumbernya, apa hakikatnya, bagaimana membangun ilmu yang tepat dan benar, apa kebenaran itu, mungkinkah kita mencapai ilmu yang benar, apa

yang dapat kita ketahui, dan sampai dimanakah batasannya. Semua pertanyaan itu dapat diringkas menjadi dua masalah pokok; masalah sumber ilmu dan masalah benarnya ilmu.

Lebih lanjut M. Amin Abdullah (dalam Amin, 1994:29) menilai, bahwa seringkali kajian epistemologi lebih banyak terbatas pada dataran konsepsi asal-usul atau sumber ilmu pengetahuan secara konseptual-filosofis. Sedangkan Paul Suparno menilai epistemologi banyak membicarakan mengenai apa yang membentuk pengetahuan ilmiah. Sementara itu, aspek-aspek lainnya justru diabaikan dalam pembahasan epistemologi, atau setidaknya-tidaknya kurang mendapat perhatian yang layak.

Kecenderungan sepihak ini menimbulkan kesan seolah-olah cakupan pembahasan epistemologi itu hanya terbatas pada sumber dan metode pengetahuan, bahkan epistemologi sering hanya diidentikkan dengan metode pengetahuan. Terlebih lagi ketika dikaitkan dengan ontologi dan aksiologi secara sistemik, seseorang cenderung menyederhanakan pemahaman, sehingga memaknai epistemologi sebagai metode pemikiran, ontologi sebagai objek pemikiran, sedangkan aksiologi sebagai hasil pemikiran, sehingga senantiasa berkaitan dengan nilai, baik yang bercorak positif maupun negatif. Padahal sebenarnya metode pengetahuan itu hanya salah satu bagian dari cakupan wilayah epistemologi.

1.2.2.3. Objek Dan Tujuan Epistemologi

Dalam filsafat terdapat objek material dan objek formal. Objek material adalah sarwa-yang-ada, yang secara garis besar meliputi hakikat Tuhan, hakikat alam dan hakikat manusia. Sedangkan objek formal ialah usaha mencari keterangan secara radikal (sedalam-dalamnya, sampai ke akarnya)

tentang objek material filsafat. Objek epistemologi ini menurut Jujun S.Suriasumatri berupa “segenap proses yang terlibat dalam usaha kita untuk memperoleh pengetahuan.” Proses untuk memperoleh pengetahuan inilah yang menjadi sasaran teori pengetahuan dan sekaligus berfungsi mengantarkan tercapainya tujuan, sebab sasaran itu merupakan suatu tahap pengantara yang harus dilalui dalam mewujudkan tujuan. Tanpa suatu sasaran, mustahil tujuan bisa terealisasi, sebaliknya tanpa suatu tujuan, maka sasaran menjadi tidak terarah sama sekali.

Tujuan epistemologi menurut Jacques Martain mengatakan: “Tujuan epistemologi bukanlah hal yang utama untuk menjawab pertanyaan, apakah saya dapat tahu, tetapi untuk menemukan syarat-syarat yang memungkinkan saya dapat tahu”. Hal ini menunjukkan, bahwa epistemologi bukan untuk memperoleh pengetahuan kendatipun keadaan ini tak bisa dihindari, akan tetapi yang menjadi pusat perhatian dari tujuan epistemologi adalah lebih penting dari itu, yaitu ingin memiliki potensi untuk memperoleh pengetahuan.

1.2.2.4. Landasan Epistemologi

Kholil Yasin menyebut pengetahuan dengan sebutan pengetahuan biasa (*ordinary knowledge*), sedangkan ilmu pengetahuan dengan istilah pengetahuan ilmiah (*scientific knowledge*). Disamping istilah pengetahuan dan pengetahuan biasa, juga bisa disebut pengetahuan sehari-hari, atau pengalaman sehari-hari. Pada bagian lain, disamping disebut ilmu pengetahuan dan pengetahuan ilmiah, juga sering disebut ilmu dan sains. Sebutan-sebutan tersebut hanyalah pengayaan istilah, sedangkan substansinya relatif sama, kendatipun ada juga yang menajamkan perbedaan, misalnya antar sains dengan ilmu melalui pelacakan akar

sejarah dari dua kata tersebut, sumber-sumbernya, batas-batasnya, dan sebagainya.

Metode ilmiah berperan dalam tataran transformasi dari wujud pengetahuan menuju ilmu pengetahuan. Bisa tidaknya pengetahuan menjadi ilmu pengetahuan yang bergantung pada metode ilmiah, karena metode ilmiah menjadi standart untuk menilai dan mengukur kelayakan suatu ilmu pengetahuan. Sesuatu fenomena pengetahuan logis, tetapi tidak empiris, juga tidak termasuk dalam ilmu pengetahuan, melainkan termasuk wilayah filsafat. Dengan demikian metode ilmiah selalu disokong oleh dua pilar pengetahuan, yaitu rasio dan fakta secara integratif.

1.2.2.5. Hubungan Epistemologi, Metode dan Metodologi

Lebih jauh lagi Peter R.Senn (dalam Suriasumantri, 1994 : 32) mengemukakan, “metode merupakan suatu prosedur atau cara mengetahui sesuatu yang mempunyai langkah-langkah yang sistematis”. Sedangkan metodologi merupakan suatu pengkajian dalam mempelajari peraturan dalam metode tersebut. Secara sederhana dapat dikatakan, bahwa metodologi adalah ilmu tentang metode atau ilmu yang mempelajari prosedur atau cara-cara mengetahui sesuatu. Jika metode merupakan prosedur atau cara mengetahui sesuatu, maka metodologi yang merangkai secara konseptual prosedur tersebut. Implikasinya, dalam metodologi dapat ditemukan upaya membahas permasalahan yang berkaitan dengan metode.

Metodologi membahas konsep teoritik dari berbagai metode, kelemahan dan kelebihanannya dalam karya ilmiah dilanjutkan dengan pemilihan metode yang digunakan, sedangkan metode penelitian mengemukakan secara teknis metode-metode yang digunakan dalam penelitian. Penggunaan

metode penelitian tanpa memahami metode logisnya mengakibatkan seseorang buta terhadap filsafat ilmu yang dianutnya. Banyak peneliti pemula yang tidak bisa membedakan paradigma penelitian ketika dia mengadakan penelitian kuantitatif dan kualitatif. Padahal mestinya dia harus benar-benar memahami, bahwa penelitian kuantitatif menggunakan paradigma positivisme, sehingga ditentukan oleh sebab akibat (mengikuti paham determinisme, sesuatu yang ditentukan oleh yang lain), sedangkan penelitian kualitatif menggunakan paradigma naturalisme (fenomenologis). Dengan demikian, metodologi juga menyentuh bahasan tentang aspek filosofis yang menjadi pijakan penerapan suatu metode. Aspek filosofis yang menjadi pijakan metode tersebut terdapat dalam wilayah epistemologi.

Oleh karena itu, dapat dijelaskan urutan-urutan secara struktural teoritis antara epistemologi, metodologi dan metode sebagai berikut: Dari epistemologi, dilanjutkan dengan merinci pada metodologi, yang biasanya terfokus pada metode atau teknik. Epistemologi itu sendiri adalah sub sistem dari filsafat, maka metode sebenarnya tidak bisa dilepaskan dari filsafat. Filsafat mencakup bahasan epistemologi, epistemologi mencakup bahasan metodologis, dan dari metodologi itulah akhirnya diperoleh metode. Jadi, metode merupakan perwujudan dari metodologi, sedangkan metodologi merupakan salah satu aspek yang tercakup dalam epistemologi. Adapun epistemologi merupakan bagian dari filsafat.

1.2.2.6. Hakikat Epistemologi

Epistemologi berusaha memberi definisi ilmu pengetahuan, membedakan cabang-cabang pokok, mengidentifikasi sumber dan menetapkan batasannya. Apa yang bisa kita ketahui dan bagaimana kita mengetahui adalah masalah-masalah sentral epistemologi, tetapi masalah-

masalah ini bukanlah semata-mata masalah filsafat. Pandangan yang lebih ekstrim lagi, bidang epistemologi bukanlah lapangan filsafat, melainkan termasuk dalam kajian psikologi. Sebab epistemologi itu berkenaan dengan pekerjaan pikiran manusia, *the workings of human mind*. Tampaknya pandangan ini melihat sepintas terhadap cara kerja ilmiah dalam epistemologi yang memang berkaitan dengan pekerjaan pikiran manusia. Cara pandang demikian akan berimplikasi secara luas dalam menghilangkan spesifikasi keilmuan. Tidak ada satu pun aspek filsafat yang tidak berhubungan dengan pekerjaan pikiran manusia, karena filsafat mengedepankan upaya pendayagunaan pikiran. Kemudian jika diingat, bahwa filsafat adalah landasan dalam menumbuhkan disiplin ilmu, maka seluruh disiplin ilmu selalu berhubungan dengan pekerjaan pikiran manusia, terutama pada saat proses aplikasi metode deduktif yang penuh penjelasan dari hasil pemikiran yang dapat diterima akal sehat. Ini berarti tidak ada disiplin ilmu lain, kecuali psikologi, padahal realitasnya banyak sekali.

Oleh karena itu, epistemologi lebih berkaitan dengan filsafat, walaupun objeknya tidak merupakan ilmu yang empirik, justru karena epistemologi menjadi ilmu dan filsafat sebagai objek penyelidikannya. Dalam epistemologi terdapat upaya-upaya untuk mendapatkan pengetahuan dan mengembangkannya. Aktivitas-aktivitas ini ditempuh melalui perenungan-perenungan secara filosofis dan analitis. Perbedaan pandangan tentang eksistensi epistemologi ini agaknya bisa dijadikan pertimbangan untuk membenarkan Stanley M. Honer dan Thomas C. Hunt yang menilai, epistemologi keilmuan adalah rumit dan penuh kontroversi. Sejak semula, epistemologi merupakan salah satu bagian dari filsafat sistematik yang paling sulit, sebab epistemologi menjangkau permasalahan-permasalahan

yang membentang seluas jangkauan metafisika sendiri, sehingga tidak ada sesuatu pun yang boleh disingkirkan darinya. Selain itu, pengetahuan merupakan hal yang sangat abstrak dan jarang dijadikan permasalahan ilmiah di dalam kehidupan sehari-hari. Pengetahuan biasanya diandaikan begitu saja, maka minat untuk membicarakan dasar-dasar pertanggungjawaban terhadap pengetahuan dirasakan sebagai upaya untuk melebihi takaran minat kita.

Epistemologi atau teori mengenai ilmu pengetahuan itu adalah inti sentral setiap pandangan dunia. Ia merupakan parameter yang bisa memetakan, apa yang mungkin dan apa yang tidak mungkin menurut bidangnya; apa yang mungkin diketahui dan harus diketahui; apa yang mungkin diketahui; dan apa yang sama sekali tidak mungkin diketahui. Epistemologi bisa dijadikan sebagai penyaring atau filter terhadap objek-objek pengetahuan. Tidak semua objek mesti dijelajahi oleh pengetahuan manusia. Ada objek-objek tertentu yang manfaatnya kecil dan madaratnya lebih besar, sehingga tidak perlu diketahui, meskipun memungkinkan untuk diketahui. Ada juga objek yang benar-benar merupakan misteri, sehingga tidak mungkin bisa diketahui.

Epistemologi ini juga bisa menentukan cara dan arah berpikir manusia. Seseorang yang senantiasa condong menjelaskan sesuatu dengan bertolak dari teori yang bersifat umum menuju detail-detailnya, berarti dia menggunakan pendekatan deduktif. Sebaliknya, ada yang cenderung bertolak dari gejala-gejala yang sama, baru ditarik kesimpulan secara umum, berarti dia menggunakan pendekatan induktif. Adakalanya seseorang selalu mengarahkan pemikirannya ke masa depan yang masih jauh, ada yang hanya berpikir berdasarkan pertimbangan jangka pendek

sekarang dan ada pula seseorang yang berpikir dengan kecenderungan melihat ke belakang, yaitu masa lampau yang telah dilalui.

Pola-pola berpikir ini akan berimplikasi terhadap corak sikap seseorang. Kita terkadang menemukan seseorang beraktivitas dengan serba strategis, sebab jangkauan berpikirnya adalah masa depan. Tetapi terkadang kita jumpai seseorang dalam melakukan sesuatu sesungguhnya sia-sia, karena jangkauan berpikirnya yang amat pendek, jika dilihat dari kepentingan jangka panjang, maka tindakannya itu justru merugikan. Pada bagian lain dikatakan, bahwa epistemologi keilmuan pada hakikatnya merupakan gabungan antara berpikir secara rasional dan berpikir secara empiris. Kedua cara berpikir tersebut digabungkan dalam mempelajari gejala alam untuk menemukan kebenaran, sebab secara epistemologi ilmu memanfaatkan dua kemampuan manusia dalam mempelajari alam, yakni pikiran dan indera.

Oleh sebab itu, epistemologi adalah usaha untuk menafsir dan membuktikan keyakinan bahwa kita mengetahui kenyataan yang lain dari diri sendiri. Usaha menafsirkan adalah aplikasi berpikir rasional, sedangkan usaha untuk membuktikan adalah aplikasi berpikir empiris. Hal ini juga bisa dikatakan, bahwa usaha menafsirkan berkaitan dengan deduksi, sedangkan usaha membuktikan berkaitan dengan induksi. Gabungan kedua macam cara berpikir tersebut disebut metode ilmiah.

Jika metode ilmiah sebagai hakikat epistemologi, maka menimbulkan pemahaman, bahwa di satu sisi terjadi kerancuan antara hakikat dan landasan dari epistemologi yang sama-sama berupa metode ilmiah (gabungan rasionalisme dengan empirisme, atau deduktif dengan induktif), dan di sisi lain berarti hakikat epistemologi itu bertumpu pada landasannya,

karena lebih mencerminkan esensi dari epistemologi. Dua macam pemahaman ini merupakan elemen epistemologi yang memang rumit sekali, sehingga selalu membutuhkan kajian-kajian yang dilakukan secara berkesinambungan dan serius.

1.2.2.7. Pengaruh Epistemologi

Secara global epistemologi berpengaruh terhadap peradaban manusia. Suatu peradaban, sudah tentu dibentuk oleh teori pengetahuannya. Epistemologi mengatur semua aspek studi manusia, dari filsafat dan ilmu murni sampai ilmu sosial. Epistemologi dari masyarakatlah yang memberikan kesatuan dan koherensi pada tubuh, ilmu-ilmu sebagai suatu kesatuan yang merupakan hasil pengamatan kritis dari ilmu yang dipandang dari keyakinan, kepercayaan dan sistem nilai mereka. Epistemologilah yang menentukan kemajuan sains dan teknologi. Wujud sains dan teknologi yang maju disuatu negara, karena didukung oleh penguasaan dan bahkan pengembangan epistemologi. Tidak ada bangsa yang pandai merekayasa fenomena alam, sehingga tidak ada kemajuan sains dan teknologi tanpa didukung oleh kemajuan epistemologi.

Epistemologi menjadi modal dasar dan alat yang strategis dalam merekayasa pengembangan-pengembangan alam menjadi sebuah produk sains yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Demikian halnya yang terjadi pada teknologi. Meskipun teknologi sebagai penerapan sains, tetapi jika dilacak lebih jauh lagi ternyata teknologi sebagai akibat dari pemanfaatan dan pengembangan epistemologi. Epistemologi senantiasa mendorong manusia untuk selalu berpikir dan berkreasi menemukan dan menciptakan sesuatu yang baru. Semua bentuk teknologi yang canggih adalah hasil pemikiran-pemikiran secara epistemologis, yaitu pemikiran

dan perenungan yang berkisar tentang bagaimana cara mewujudkan sesuatu, perangkat-perangkat apa yang harus disediakan untuk mewujudkan sesuatu itu, dan sebagainya.

1.2.3 Aksiologi

1.2.3.1. Pengertian Aksiologi

Sampailah pembahasan kita kepada sebuah pertanyaan: Apakah kegunaan ilmu itu bagi kita? Tak dapat dipungkiri bahwa ilmu telah banyak mengubah dunia dalam memberantas berbagai termasuk penyakit kelaparan, kemiskinan dan berbagai wajah kehidupan yang duka. Namun apakah hal itu selalu demikian: ilmu selalu merupakan berkat dan penyelamat bagi manusia. Seperti mempelajari atom kita bisa memanfaatkan wujud tersebut sebagai sumber energy bagi keselamatan manusia, tetapi dipihak lain hal ini bisa juga berakibat sebaliknya, yakni membawa manusia kepada penciptaan bom atom yang menimbulkan malapetaka. Jadi yang menjadi landasan dalam tataran aksiologi adalah untuk apa pengetahuan itu digunakan? Bagaimana hubungan penggunaan ilmiah dengan moral etika? Bagaimana penentuan obyek yang diteliti secara moral? Bagaimana kaitan prosedur ilmiah dan metode ilmiah dengan kaidah moral?

Menurut kamus filsafat, aksiologi berasal dari bahasa Yunani *Axios* (layak, pantas) dan *Logos* (Ilmu). Jadi aksiologi merupakan cabang filsafat yang mempelajari nilai. Suriasumantri (1994: 37) mengartikan aksiologi sebagai teori nilai yang berkaitan dengan kegunaan dari pengetahuan yang diperoleh. Aksiologi berkaitan dengan kegunaan dari suatu ilmu, hakekat ilmu sebagai suatu kumpulan pengetahuan yang didapat dan berguna untuk kita dalam menjelaskan, meramalkan dan menganalisa gejala-gejala alam.

Dari pendapat diatas dapat dikatakan bahwa Aksiologi merupakan ilmu yang mempelajari hakikat dan manfaat yang sebenarnya dari pengetahuan.

1.2.3.2. Penilaian Aksiologi

Bramel (dalam Suriasumantri, 1994:39) membagi aksiologi dalam tiga bagian. Pertama, *moral conduct*, yaitu tindakan moral. Bidang ini melahirkan disiplin khusus yakni etika. Kajian etika lebih fokus pada perilaku, norma dan adat istiadat manusia. Tujuan dari etika adalah agar manusia mengetahui dan mampu mempertanggungjawabkan apa yang ia lakukan. Didalam etika, nilai kebaikan dari tingkah laku manusia menjadi sentral persoalan. Maksudnya adalah tingkah laku yang penuh dengan tanggung jawab, baik tanggung jawab terhadap diri sendiri, masyarakat, alam maupun terhadap Tuhan sebagai sang pencipta.

Bagian kedua dari aksiologi adalah *esthetic expression*, yaitu ekspresi keindahan. Bidang ini melahirkan keindahan. Estetika berkaitan dengan nilai tentang pengalaman keindahan yang dimiliki oleh manusia terhadap lingkungan dan fenomena disekelilingnya.

Mengutip pendapatnya Risieri Frondiz (Bakhtiar Amsal, 2004:59), nilai itu objektif ataukah subjektif adalah sangat tergantung dari hasil pandangannya yang muncul dari filsafat. Nilai akan menjadi subjektif, apabila subjek sangat berperan dalam segala hal, kesadaran manusia menjadi tolak ukur segalanya atau eksistensinya, maknanya dan validitasnya tergantung pada reaksi subjek yang melakukan penilaian tanpa mempertimbangkan apakah ini bersifat psikis ataupun fisik. Dengan demikian nilai subjektif akan selalu memperhatikan berbagai pandangan yang dimiliki akal budi manusia seperti perasaan, intelektualitas dan hasil

nilai subjektif akan selalu mengarah pada suka atau tidak suka, senang atau tidak senang.

Selanjutnya nilai itu akan objektif, jika tidak tergantung pada subjek atau kesadaran yang menilai. Nilai objektif muncul karena adanya pandangan dalam filsafat tentang objektivisme. Objektivisme ini beranggapan pada tolak ukur suatu gagasan berada pada objeknya, sesuatu yang memiliki kadar secara realitas benar-benar ada (Bakhtiar Amsal, 2004:60).

Bagian ketiga dari aksiologi adalah *sosio-political life*, yaitu kehidupan social politik yang akan melahirkan filsafat sosiopolitik. Manfaat dari ilmu adalah sudah tidak terhitung banyaknya manfaat dari ilmu bagi manusia dan makhluk hidup secara keseluruhan. Mulai dari zamannya Copernicus sampai Mark Elliot Zuckerberg, ilmu terus berkembang dan memberikan banyak manfaat bagi manusia. Dengan ilmu manusia bisa sampai ke bulan, dengan ilmu manusia dapat mengetahui bagian-bagian tersembunyi dan terkecil dari sel tubuh manusia. Ilmu telah memberikan kontribusi yang sangat besar bagi peradaban manusia, tapi dengan ilmu juga manusia dapat menghancurkan peradaban manusia yang lain.

Mengutip pendapatnya Francis Bacon dalam Suriasumantri (1999:76) yang mengatakan bahwa "Pengetahuan adalah kekuasaan". Apakah kekuasaan itu akan merupakan berkat atau malapetaka bagi umat manusia, semua itu terletak pada system nilai dari orang yang menggunakan kekuasaan tersebut. Ilmu itu bersifat netral, ilmu tidak mengenal sifat baik atau buruk, dan si pemilik pengetahuan itulah yang harus mempunyai sikap. Selanjutnya Suriasumantri juga mengatakan bahwa kekuasaan ilmu yang besar ini mengharuskan seorang ilmuwan mempunyai landasan moral yang kuat.

Untuk merumuskan aksiologi dari ilmu, Jujun S Sumantri merumuskan kedalam 4 tahapan yaitu:

- Untuk apa ilmu tersebut digunakan?
- Bagaimana kaitan antara cara penggunaan tersebut dengan kaidah-kaidah moral?
- Bagaimana penentuan objek yang ditelaah berdasarkan pilihan-pilihan moral?
- Bagaimana kaitan antara teknik procedural yang merupakan operasionalisasi metode ilmiah dengan norma-norma moral / professional.

Dari apa yang dirumuskan diatas dapat dikatakan bahwa apapun jenis ilmu yang ada, kesemuanya harus disesuaikan dengan nilai-nilai moral yang ada di masyarakat, sehingga nilai kegunaan ilmu tersebut dapat dirasakan oleh masyarakat dalam usahanya meningkatkan kesejahteraan bersama, bukan sebaliknya menimbulkan bencana. Bagi seorang ilmuwan, nilai dan norma moral yang dimilikinya akan menjadi penentu apakah ia sudah menjadi ilmuwan yang baik atau belum.

1.3 BERBAGAI CARA MENCARI KEBENARAN

Pada hakikatnya upaya mencari kebenaran terbatas pada kemampuan akal manusia walaupun usaha yang dilakukannya tidak terbatas. Hasrat ingin tahu manusia akan terpuaskan jika dia memperoleh pengetahuan tentang hal yang dipertanyakannya dan diinginkannya adalah pengetahuan yang benar dan dapat dipercaya (*reliable*). Pengetahuan yang benar dapat dicapai manusia melalui dua pendekatan yakni pendekatan ilmiah dan non ilmiah.

Menurut John Dewey di dalam *reflective thinking* (1992:20) ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk menemukan kebenaran melalui pendekatan ilmiah yaitu :

- *The felt need* yaitu penelitian dilakukan karena diawali oleh adanya kebutuhan atau tantangan untuk menyelesaikan suatu masalah. Seseorang merasakan adanya suatu kebutuhan yang mendorong perasaannya sehingga dia berusaha mengungkapkan kebutuhan tersebut.
- *The problem*, yaitu merumuskan masalah agar suatu masalah penelitian menjadi jelas batasan, kedudukan, dan alternatif cara untuk memecahkan masalah tersebut. Kebutuhan yang dirasakan pada tahap *the felt need* di atas, selanjutnya diteruskan dengan merumuskan, menempatkan dan membatasi permasalahan atau kebutuhan tersebut, yaitu apa sebenarnya yang sedang dialaminya, bagaimana bentuknya serta bagaimana pemecahannya.
- *The hypothesis*, yaitu menetapkan hipotesis sebagai titik tolak mengadakan kegiatan pemecahan masalah. Pengalaman-pengalaman seseorang berguna untuk mencoba melakukan pemecahan masalah yang sedang dihadapi. Paling tidak percobaan untuk memecahkan masalah mulai dilakukan sesuai dengan pengalaman yang relevan. Namun pada tahap ini kemampuan seseorang hanya sampai pada jawaban sementara terhadap pemecahan masalah tersebut, karena itu ia hanya mampu berteori dan berhipotesis.
- *Collection of data as avoidance*, yaitu mengumpulkan data untuk menguji hipotesis atau merekam data untuk pembuktian. Permasalahan manusia dari waktu ke waktu telah berkembang menjadi yang sangat kompleks, kompleks gejala maupun

penyebabnya. Karena itu pendekatan hipotesis dianggap tidak memadai dan rasionalitas jawaban pada hipotesis mulai dipertanyakan. Masyarakat kemudian tidak puas dengan pengalaman-pengalaman yang telah dilakukan terdahulu, juga pada hukum-hukum dan teori-teori yang juga dibuat oleh peneliti sebelumnya. Salah satu alternatif adalah membuktikan sendiri hipotesis yang dibuatnya itu. Ini berarti orang harus merekam data di lapangan dan mengujinya sendiri. Karenanya orang membutuhkan informasi dan berbagai data untuk kebutuhan tersebut. Kemudian data-data ini dihubungkan satu sama lain untuk menemukan keterkaitannya melalui kegiatan yang disebut analisis. Kegiatan analisis tersebut dilengkapi dengan kesimpulan yang mendukung atau menolak hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya oleh peneliti.

- *Concluding belief*, yaitu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data dan dikembalikan kepada hipotesis yang sudah dirumuskan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada tahap sebelumnya, maka dibuatlah sebuah kesimpulan, dimana kesimpulan itu diyakini mengandung kebenaran.
- *General value the conclusion*, yaitu memformulasikan kesimpulan secara umum. Kontruksi dan isi kesimpulan pengujian hipotesis, tidak hanya berwujud teori, konsep dan metode yang berlaku pada kasus yang telah diuji hipotesisnya, tetapi juga kesimpulannya dapat berlaku umum terhadap kasus lain yang memiliki kemiripan dengan kasus yang telah dibuktikan untuk masa sekarang maupun yang akan datang.

Cara untuk mencari kebenaran pada proses ilmiah dapat dilakukan melalui metode penyelidikan. Lebih lanjut Dewey (1988:244) mengatakan “*a method of study by which through the careful and exhaustive investigation of all ascertainable evidence bearing upon a definable problem, we reach a solution to that problem*”. Penyelidikan adalah penyaluran hasrat ingin tahu manusia dalam taraf keilmuan. Penyaluran sampai pada taraf setinggi ini disertai oleh keyakinan bahwa ada sebab pada setiap akibat, dan bahwa setiap gejala yang nampak dapat dicari penjelasannya secara ilmiah.

Dengan pendekatan ilmiah, kita berusaha memperoleh kebenaran ilmiah dengan cara diuji terlebih dahulu. Perlu diperhatikan bahwa individu yang akan melaksanakan suatu karya ilmiah hendaknya telah berpola pikir ilmiah, yaitu memiliki sikap skeptis, analitis, dan kritis. *Berpikir skeptis*, yaitu selalu mencari fakta atau bukti yang mendukung setiap pernyataan. *Berpikir analitis* adalah sikap yang mendasarkan pada analisis dalam setiap persoalan dan memilih yang relevan serta utama. *Berpikir kritis*, yaitu setiap memecahkan persoalan selalu berpijak pada logika dan objektivitas data atau fakta.

Setiap usaha yang dinyatakan sebagai usaha ilmiah harus berdasarkan sistem dan metode tertentu yang menjadi pedoman. Sistem disini adalah suatu susunan yang berfungsi dan bergerak. Sistematis dalam dunia ilmu berarti hasil suatu usaha menemukan asas pengaturan dan merupakan titik tolak untuk penemuan baru yang dihasilkan kemudian. Selain sistem, dalam keilmuan terdapat pula istilah metode yang berarti jalan atau cara. Secara ilmiah, arti metode adalah terkait dengan masalah cara kerja agar dapat memahami objek yang menjadi sasaran ilmu yang bersangkutan.

Dalam suatu penelitian, suatu metode dipilih dengan mempertimbangkan kesesuaiannya dengan objek studi dan bukan

sebaliknya. Sifat ilmiah atau tidak ilmiah suatu penelitian erat hubungannya dengan metode penyimpulannya. Suatu penelitian dilakukan dan disimpulkan melalui suatu prosedur sistematis dengan menggunakan pembuktian yang meyakinkan, yaitu berupa fakta-fakta yang diperoleh secara objektif (nyata, logis, dan lolos dari proses pengujian).

Sedangkan untuk menemukan kebenaran melalui pendekatan non ilmiah dapat dilakukan dengan cara berikut yakni:

- Penemuan kebenaran secara kebetulan.

Suatu peristiwa yang tidak disengaja kadang-kadang ternyata menghasilkan suatu kebenaran yang menambah perbendaharaan pengetahuan manusia, karena sebelumnya kebenaran itu tidaklah diketahui. Sepanjang sejarah manusia, penemuan secara kebetulan itu banyak terjadi, dan banyak di antaranya yang sangat berguna. Penemuan secara kebetulan diperoleh tanpa rencana, tidak pasti serta tidak melalui langkah-langkah yang sistematik dan terkendali (terkontrol). Bagi seorang ilmuwan cara mencari kebenaran seperti ini merupakan cara yang tidak membawa perkembangan seperti diharapkan, karena suatu kebetulan selalu berada dalam keadaan yang tidak pasti, datangnya tidak dapat diperhitungkan secara berencana dan terarah. Oleh karena itu cara ini tidak dapat diterima sebagai cara ilmiah dalam metode keilmuan untuk menggali kebenaran pengetahuan.

- Penemuan kebenaran dengan *trial and error*.

Mencoba sesuatu secara berulang-ulang, walaupun selalu menemukan kegagalan dan akhirnya menemukan suatu kebenaran disebut cara kerja *trial and error*. Dengan cara ini seseorang telah aktif melakukan usaha untuk menemukan sesuatu, meskipun

sebenarnya tidak mengetahui dengan pasti tentang sesuatu yang ingin dicapainya sebagai tujuan dalam melakukan percobaan itu. Penemuan coba-coba (*trial and error*) diperoleh tanpa kepastian akan diperolehnya sesuatu kondisi tertentu atau pemecahan masalah. Usaha coba-coba pada umumnya merupakan serangkaian percobaan tanpa kesadaran akan pemecahan tertentu. Pemecahan terjadi secara kebetulan setelah dilakukan serangkaian usaha. Usaha yang berikutnya akan lebih maju dari usaha sebelumnya. Penemuan secara kebetulan pada umumnya tidak efisien dan tidak terkontrol. Dari satu percobaan yang gagal, dilakukan lagi percobaan ulangan yang mengalami kegagalan pula. Demikian dilakukan terus percobaan demi percobaan dan kegagalan demi kegagalan, tanpa rasa putus asa sehingga akhirnya sebagai suatu *surprise* dari serangkaian percobaan itu ditemukan suatu kebenaran. Kebenaran yang menambah perbendaharaan pengetahuan, yang kebenarannya semula tidak diduga oleh yang bersangkutan. Cara ini kerap kali memerlukan waktu yang lama karena kegiatan mencoba itu tidak dapat direncanakan, tidak terarah dan tidak diketahui tujuannya. Dengan kata lain cara ini terlalu bersifat meraba-raba, tidak pasti dan tanpa pengertian yang jelas. Oleh karena itulah maka cara *trial and error* tidak dapat diterima sebagai metode keilmuan dalam usaha mengungkapkan kebenaran ilmiah, terutama karena tidak memberikan jaminan untuk sampai pada penemuan kebenaran yang dapat mengembangkan ilmu secara sistematis.

- Penemuan kebenaran melalui otoritas atau kewibawaan. Di dalam masyarakat, kerap kali ditemui orang-orang yang karena kedudukan pengetahuannya sangat dihormati dan dipercayai. Orang

tersebut memiliki kewibawaan yang besar di lingkungan masyarakatnya. Banyak pendapatnya yang diterima sebagai kebenaran. Kepercayaan pada pendapatnya itu tidak saja karena kedudukannya di dalam masyarakat itu, misalnya sebagai pemimpin atau pemuka adat atau ulama dan lain-lainnya, tetapi dapat juga karena keahliannya dalam bidang tertentu. Otoritas ilmiah adalah orang-orang yang biasanya telah menempuh pendidikan formal tertinggi atau yang mempunyai pengalaman kerja ilmiah dalam sesuatu bidang yang cukup banyak. Pendapat-pendapat mereka sering diterima orang tanpa diuji, karena dipandang benar. Namun, pendapat otoritas ilmiah itu tidak selamanya benar. Ada kalanya, pendapat mereka itu kemudian ternyata tidak benar, karena pendapat tersebut tidak diasalkan dari penelitian, melainkan hanya didasarkan atas pemikiran logis. Cara inipun tidak dapat diterima sebagai cara ilmiah dalam metode keilmuan karena lebih banyak diwarnai oleh subjektivitas dari orang yang mengemukakan pendapat tersebut. Misalnya dalam hal penyakit kita mempercayai dokter yang punya otoritas tentang pemberian obat terhadap suatu penyakit walaupun sesungguhnya kita mengetahui obat dan kegunaannya. Maka ketika terjadi sesuatu musibah pada orang yang menderita sakit dengan sangat menyesal akan mengungkapkan kata “ kenapa saya tdk bawa ke dokter “ padahal pada kenyataannya urusan nyawa adalah urusan Tuhan.

- Penemuan Kebenaran secara spekulatif.

Cara ini mengandung kesamaan dengan cara *trial and error* karena mengandung unsur untung-untungan dalam mencari kebenaran. Oleh karena itu cara ini dapat dikategorikan sebagai *trial and error*

yang teratur dan terarah. Dalam prakteknya seseorang telah memulai dengan menyadari masalah yang dihadapinya, dan mencoba meramalkan berbagai kemungkinan atau alternatif pemecahannya. Kemudian tanpa meyakini betul-betul tentang ketepatan salah satu alternatif yang dipilihnya ternyata dicapai suatu hasil yang memuaskan sebagai suatu kebenaran. Dengan kata lain yang bersangkutan memilih salah satu dari beberapa kemungkinan pemecahan masalah itu, walaupun tanpa meyakini bahwa pilihannya itu sebagai cara yang setepat-tepatnya. Cara ini juga mengandung unsur untung-untungan yang sangat dominan, sehingga tidak efektif untuk dipergunakan dalam mengungkapkan kebenaran ilmiah.

- Akal Sehat.

Akal sehat dan ilmu adalah dua hal yang berbeda sekalipun dalam batas tertentu keduanya mengandung persamaan. Menurut Keysar (1993:54), "*common sense is direct access to psychological state of intentionality with theoretical construct, a series of concepts and conceptual schemes that are satisfying for practical use for humanity.*" Akal sehat adalah akses langsung ke keadaan psikologis intensionalitas dengan konstruksi teoretis, serangkaian konsep dan bagan konseptual yang memuaskan untuk penggunaan praktis bagi kemanusiaan. Pengetahuan secara akal sehat diwarnai oleh kepentingan orang yang melakukannya. Hal yang demikian itu menyebabkan akal sehat mudah beralih menjadi prasangka. Dengan akal sehat, orang cenderung mempersempit pengamatannya karena cenderung menyokong suatu teori.

- Pendekatan Intuitif.

Dalam pendekatan intuitif orang menentukan “pendapat” mengenai sesuatu berdasar atas “pengetahuan” yang langsung atau didapat dengan cepat melalui proses yang tak disadari atau yang tidak dipikirkan lebih dahulu. Dengan intuisi, orang memberikan penilaian tanpa didahului suatu renungan. Pencapaian pengetahuan yang demikian ini tidak *reliable*, karena disini tidak terdapat langkah-langkah yang sistematis dan terkendali. Metode yang demikian itu biasa disebut metode *a-priori*. Dalil-dalil seseorang yang *a-priori* cocok dengan penalaran, belum tentu cocok dengan pengalaman atau data empiris.

1.4 EKSISTENSI PENELITIAN DALAM ILMU PENGETAHUAN

Penelitian dan ilmu pengetahuan bagaikan dua sisi yang tidak dapat dipisahkan satu sama lainnya. Penelitian ilmiah digunakan untuk kebutuhan pengembangan ilmu pengetahuan. Sebaliknya ilmu pengetahuan tidak akan berkembang apabila tidak mengikuti kaidah penelitian ilmiah. Hal ini mengindikasikan bahwasanya penelitian dan ilmu pengetahuan berada pada satu sistem ilmiah dan keduanya sama-sama membesarkan sistem tersebut sampai tingkat yang tak terbatas.

Secara etimologis, istilah *research* berasal dari dua kata, yaitu *re* dan *search*. *Re* berarti kembali atau berulang-ulang dan *search* berarti mencari, menjelajahi, atau menemukan makna. Dengan demikian penelitian atau *research* berarti mencari, menjelajahi atau menemukan makna kembali secara berulang-ulang (Jalaluddin dan Abdullah, 1998 : 69). Menurut Syafi'i, (2004 : 44), penelitian dapat dirumuskan sebagai pendekatan ilmiah pada pengkajian masalah dan merupakan usaha sistematis serta objektif untuk mencari pengetahuan yang dapat dipercaya. Menurut Ostle (dalam

Mahmud, 2000 : 15), penelitian dengan menggunakan metoda ilmiah (*scientific method*) disebut penelitian ilmiah (*scientific research*). Dalam penelitian ilmiah selalu ditemukan 2 unsur penting, yaitu unsur observasi (empiris) dan nalar (rasional). Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian ilmiah merupakan suatu proses yang dilakukan secara sistematis dan objektif yang melibatkan unsur penalaran dan observasi untuk menemukan, memverifikasi, dan memperkuat teori serta untuk memecahkan masalah yang muncul dalam kehidupan.

Adapun tujuan yang akan dicapai melalui penelitian sebagaimana dikemukakan di atas dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Untuk memperoleh data empiris yang dapat digunakan dalam merumuskan, memperluas, dan memverifikasi teori. Tujuan penelitian seperti ini dimiliki oleh ilmu-ilmu murni (*pure science*).
2. Untuk memecahkan persoalan yang ada dalam kehidupan. Tujuan penelitian semacam ini terdapat pada ilmu-ilmu terapan (*applied sciences*).

Selain itu penelitian juga memiliki berbagai macam ragam yang dapat dibedakan berdasarkan beberapa tinjauan yaitu : bidang ilmu, pendekatan, tempat pelaksanaan, pemakaian, tujuan umum, taraf, metoda, dan ada tidaknya intervensi terhadap variabel. Untuk lebih jelas mari kita lihat penjelasan di bawah ini:

1. Klasifikasi penelitian berdasarkan bidang ilmu dapat dibedakan menjadi: a. penelitian pendidikan, b. penelitian kedokteran, c. penelitian keperawatan, d. penelitian kebidanan, e. penelitian

- ekonomi, f. penelitian pertanian, g. penelitian biologi, h. penelitian sejarah, dst.
2. Klasifikasi penelitian berdasarkan pendekatan yang dipakai dapat dibedakan menjadi penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Masing-masing pendekatan tersebut memiliki paradigma, asumsi, karakteristik tersendiri. Kedua pendekatan penelitian tersebut dapat dilakukan dengan cara simultan dan saling mengisi sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat diwujudkan proses penelitian yang komprehensif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang digunakan untuk menjawab masalah yang berkaitan dengan data berupa angka dan data kuantitatif secara lebih rinci menggunakan analisis statistik, meneliti populasi dan sampel tertentu, instrumen penelitian, teknik pengumpulan data, dan analisis data dalam suatu proposal atau laporan penelitian sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah yang dipersyaratkan. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang menggunakan data kualitatif, dimana data hasil penelitiannya lebih berkenaan dengan interpretasi terhadap data yang ditemukan di lapangan secara deskriptif tanpa harus menggunakan analisis statistika secara mendalam.
 3. Klasifikasi penelitian berdasarkan tempat pelaksanaannya dapat dibedakan menjadi: a. penelitian perpustakaan (*library research*), b. penelitian laboratorium (*laboratory research*), dan c. penelitian lapangan (*field research*).
 4. Klasifikasi penelitian ditinjau berdasarkan pemakaiannya dapat dibedakan menjadi: a. Penelitian penelitian murni (*pure research* atau *basic research*). Penelitian murni atau penelitian dasar merupakan penelitian yang dilakukan dengan maksud hasil

penelitian tersebut dipakai untuk mengembangkan dan memverifikasi teori-teori ilmiah. b. Penelitian terapan (*applied research*). Penelitian terapan adalah ragam penelitian dimana hasilnya diterapkan berkenaan dengan upaya pemecahan masalah.

5. Klasifikasi penelitian berdasarkan tujuan umum dapat dibedakan sebagai berikut:
 - a. Penelitian eksploratif, adalah penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk mengeksplorasi fenomena yang menjadi sasaran penelitian.
 - b. Penelitian pengembangan (*developmental research*), adalah penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan suatu konsep atau prosedur tertentu.
 - c. Penelitian verifikatif, merupakan penelitian yang dilakukan dengan tujuan membuktikan kebenaran suatu teori pada waktu dan tempat tertentu.
6. Klasifikasi penelitian berdasarkan tarafnya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu penelitian deskriptif dan penelitian analitik. Penelitian deskriptif merupakan penelitian pada taraf mendeskripsikan variabel yang diteliti tanpa dilakukan analisis dalam keterkaitannya dengan variabel lainnya. Sedangkan jika penelitian dilakukan bukan sekadar mendeskripsikan variabel penelitian tetapi dilakukan analisis dalam hubungannya dengan variabel-variabel lainnya disebut penelitian analitik.
7. Klasifikasi penelitian berdasarkan metode dapat dibedakan menjadi penelitian *longitudinal* dan penelitian *cross-sectional*. Penelitian longitudinal (*longitudinal research*) adalah penelitian yang dilakukan dengan metode longitudinal (*longitudinal method*), yaitu metode penelitian yang membutuhkan waktu yang lama, berbulan-bulan bahkan bertahun, secara berkesinambungan. Sedangkan penelitian

cross-sectional (*cross-sectional research*) merupakan penelitian yang dilakukan dengan metode cross-sectional (*cross-sectional method*), yaitu metode penelitian yang dilakukan dengan mengambil waktu tertentu yang relatif pendek dan tempat tertentu.

8. Klasifikasi penelitian berdasarkan intervensi terhadap variabel penelitian, dapat dilakukan di mana peneliti melakukan intervensi atau perlakuan terhadap variable tertentu. Jika tindakan tersebut dilakukan maka penelitian semacam itu tergolong penelitian eksperimen. Sebaliknya jika tidak dilakukan intervensi terhadap variabel maka penelitian tersebut tergolong penelitian eksperimen.

Selain itu juga terdapat unsur-unsur dalam penelitian yang merupakan suatu sistem berpikir dan bertindak, artinya ada berbagai faktor dan tindakan yang harus dipikirkan dan dilakukan sehingga tujuan bisa tercapai. Sebagai suatu sistem, penelitian terdiri dari berbagai unsur yang saling berhubungan secara fungsional. Sebagai suatu sistem, penelitian memiliki unsur-unsur sebagai berikut :

- Latar belakang permasalahan
- Teori dan konsep-konsep ilmiah.
- Variabel.
- Hipotesis (fakultatif).
- Populasi, sampel, dan teknik sampling.
- Data.
- Instrumen pengumpul data.
- Teknik analisis data.

Penelitian sebagai sistem ilmu pengetahuan, memainkan peran penting dalam membangun ilmu pengetahuan itu sendiri. Penelitian memiliki

kemampuan meng-*upgrade* ilmu pengetahuan menjadi *up-to-date*. Hal ini menandakan bahwa titik awal proses penelitian adalah ilmu pengetahuan itu sendiri, kemudian bergerak membentuk galaksi pengetahuan dan kembali ke titik awal semula, yaitu ilmu pengetahuan.

Berangkat dari ilmu pengetahuan dan berhenti sementara pada ilmu pengetahuan, tidak berarti ilmu pengetahuan bergerak di tempat atau statis. Melalui proses penelitian akan membentuk galaksi baru yang menandakan sebuah proses ilmu pengetahuan lain telah terbentuk. Pada tahap ini berarti suatu proses penelitian telah siap dengan proses ilmiahnya yang baru. Proses ini terus berlanjut dalam sebuah cabang ilmu pengetahuan. Proses penelitian dan ilmu pengetahuan harus melalui berpikir ilmiah, yaitu dimulai dengan berpikir deduktif sebagai model berpikir dalam penelitian kuantitatif. Berpikir deduktif yaitu mencoba berteori terhadap sebuah fakta atau fenomena-fenomena sosial melalui interpretasi dalil, hukum dan teori-teori keilmuan lainnya. Dalam tahap ini kita harus berhipotesis terhadap persoalan yang sedang dihadapi.

Hipotesis diajukan dalam bentuk dugaan kerja yang secara teoritis merupakan dasar dalam menjelaskan kemungkinan adanya hubungan dari gejala yang menjadi permasalahan dalam proses penelitian. Hipotesis memerlukan pembuktian, sehingga peneliti harus membuktikannya melalui pengumpulan data di lapangan. Kesimpulan dari hipotesis menjadi jawaban sebenarnya terhadap penelitian yang dilakukan, untuk kemudian dilakukan pengujian-pengujian hipotesis, dan diikuti dengan serangkaian proses analisis. Dalam kegiatan ini peneliti melakukan kegiatan dari hal-hal umum (proses deduktif), yaitu teori-teori keilmuan yang merupakan sumber hipotesis dalam proses ilmiah.

Proses ilmiah, merupakan kegiatan yang dimulai dari berpikir deduktif dan kemudian membentuk kesimpulan-kesimpulan induktif. Proses ilmiah yang sempurna dalam ilmu pengetahuan adalah dengan memadukan antara metode deduktif dengan metode induktif. Metode deduktif pada intinya yaitu proses berpikir ilmiah dari yang umum ke khusus, sedangkan metode induktif merupakan proses berpikir ilmiah dari yang khusus menuju umum.

Proses ilmiah atau ilmu pengetahuan bukan hanya merupakan proses berpikir rasional melainkan hanya merupakan produk-produk berpikir empiris. Karena jika hanya sekedar logika deduktif maka hal tersebut belum memuaskan jawaban ilmu pengetahuan, sebaliknya logika induktif akan riskan tanpa melekat terlebih dahulu dengan logika deduktif. Kebenaran ilmiah tidak saja merupakan produk kesimpulan rasional yang koheren dengan sistem pengetahuan yang ada, namun juga sesuai dengan fakta yang ada.

Kalau kita sudah sampai pada kesimpulan-kesimpulan induksi dan menariknya ke dalam rumpun keilmuan yang ada, maka sejak itulah kita dikatakan telah selesai melaksanakan proses ilmiahnya. Namun dengan selesainya proses ilmiah itu, berarti telah siap pula suatu landasan, landasan yang siap memberangkatkan ilmuwan-ilmuwan lainnya dalam rumpun yang lain pula, yaitu orbit keilmuan yang lebih luas wawasannya. Inilah bobot proses dari penelitian dan ilmu pengetahuan yang sempurna, yang membuat keduanya tak mungkin dapat dipisahkan satu sama lain.

1.5 METODE ILMIAH

Metode ilmiah merupakan prosedur untuk mendapatkan pengetahuan yang disebut ilmu. Jadi ilmu merupakan pengetahuan yang didapatkan melalui metode ilmiah. Tidak semua pengetahuan dapat disebut ilmu sebab ilmu merupakan pengetahuan yang cara mendapatkannya harus memenuhi

syarat-syarat tertentu. Syarat-syarat yang harus dipenuhi agar suatu pengetahuan dapat disebut ilmu tercantum dalam apa yang dinamakan dengan metode ilmiah. “Metode” merupakan suatu prosedur atau cara mengetahui sesuatu dengan langkah-langkah yang sistematis. Metodologi merupakan suatu pengkajian dalam mempelajari peraturan-peraturan dalam metode tersebut. Jadi metodologi ilmiah merupakan pengkajian dari peraturan-peraturan yang terdapat dalam metode ilmiah. Metodologi ini secara filsafat termasuk dalam apa yang disebut epistemologi. Epistemologi merupakan pembahasan mengenai bagaimana caranya kita mendapatkan pengetahuan.

Seperti yang telah dibahas sebelumnya, berpikir adalah kegiatan mental yang menghasilkan pengetahuan, maka metode ilmiah merupakan ekspresi mengenai cara bekerja pikiran. Dengan cara bekerja ini maka pengetahuan yang dihasilkan diharapkan mempunyai karakteristik-karakteristik tertentu yang diminta oleh pengetahuan ilmiah yakni sifat rasional dan teruji yang memungkinkan pengetahuan tersebut dapat diandalkan. Dalam hal ini maka metode ilmiah mencoba menggabungkan cara berpikir deduktif dengan cara berpikir induktif dalam membangun pengetahuannya.

Berpikir deduktif memberikan sifat yang rasional kepada pengetahuan ilmiah dan bersifat konsisten dengan pengetahuan yang telah dikumpulkan sebelumnya. Secara sistematis dan kumulatif pengetahuan ilmiah disusun setahap demi setahap dengan menyusun argumentasi mengenai sesuatu yang baru berdasarkan pengetahuan yang telah ada. Dengan demikian maka ilmu merupakan tubuh pengetahuan yang tersusun dan terorganisasikan dengan baik. Secara konsisten dan koheren maka ilmu mencoba memberikan penjelasan yang rasional kepada objek yang berada dalam fokus penelaahan.

Penjelasan yang bersifat rasional ini dengan kriteria kebenaran koherensi tidak memberikan kesimpulan yang bersifat final, sebab sesuai dengan hakikat rasionalisme yang bersifat pluralistik, maka dimungkinkan disusunnya berbagai penjelasan terhadap suatu objek pemikiran tertentu. Meskipun argumentasi secara rasional didasarkan pada premis-premis ilmiah yang telah diuji kebenarannya, namun dimungkinkan pula pilihan yang berbeda dari sejumlah premis ilmiah yang dipergunakan dengan cara berpikir induktif berdasarkan kriteria kebenaran korespondensi. Teori korespondensi menyebutkan bahwa suatu pernyataan dapat dianggap benar sekiranya materi yang terkandung dalam pernyataan itu bersesuaian (berkorespondensi) dengan objek faktual yang dituju oleh pernyataan tersebut. Atau dengan kata lain, suatu pernyataan adalah benar bila terdapat fakta-fakta empiris yang mendukung pernyataan itu.

Pengujian secara empiris seperti ini jelas bersifat imperatif, sebab bagaimana kita semua dapat mempercayai kebenaran bila kita tidak dapat membuktikannya secara ilmiah. Dsinilah sebenarnya esensi dari penemuan ilmiah yakni kita mengetahui sesuatu yang belum pernah kita ketahui dalam pengkajian ilmiah sebagai kesimpulan dalam penalaran deduktif. Penemuan yang satu akan mengakibatkan penemuan yang lain dengan penarikan kesimpulan secara deduktif. Kesimpulan yang ditarik seperti ini sering memberikan “kejutan yang menyenangkan” sebab memberikan kepada kita pengetahuan yang belum kita kenal sebelumnya.

Sejalan dengan itu, Firth (1992: 13-14) mengatakan bahwa “*scientific progress is achieved by interplay between imagination and criticism. Hypotheses are the key, and hypothesis formation is a creative act, not a compelling product of observations. After developing a hypothesis, the scientist temporarily assumes that it is correct, then determines its logical*

consequences. This inference may be deductive, a necessary consequence of the hypothesis, or inductive, a probable implication of the hypothesis. To be fruitful, this inference must generate a testable prediction of the hypothesis. An experiment is then undertaken to confirm or refute that prediction. The outcome affects whether the hypothesis is retained, modified, or refuted."

Kemajuan ilmiah dicapai dengan saling mempengaruhi antara imajinasi dan kritik. Hipotesis adalah kuncinya, dan pembentukan hipotesis adalah tindakan kreatif, bukan produk pengamatan yang sudah diuji kebenarannya. Setelah mengembangkan suatu hipotesis, ilmuwan sementara menganggap bahwa itu benar, kemudian menentukan konsekuensi logisnya. Kesimpulan ini bersifat deduktif, konsekuensi yang diperlukan dari hipotesis, atau induktif, kemungkinan implikasi dari hipotesis. Agar dapat dikatakan sebagai penelitian ilmiah yang terpercaya, kesimpulan ini harus menghasilkan prediksi hipotesis yang dapat diuji. Eksperimen kemudian dilakukan untuk mengkonfirmasi atau membantah prediksi itu. Hasilnya mempengaruhi apakah hipotesis dipertahankan, dimodifikasi, atau ditolak.

Metode Ilmiah merupakan suatu cara sistematis yang digunakan oleh para ilmuwan untuk memecahkan masalah yang dihadapi. Metode ini menggunakan langkah-langkah yang sistematis, teratur dan terkontrol. Pelaksanaan metode ilmiah ini meliputi enam tahap, yaitu:

1. *Merumuskan masalah* yaitu merumuskan sesuatu yang harus diselesaikan.
2. *Mengumpulkan keterangan*, yaitu segala informasi yang mengarah dan dekat pada pemecahan masalah. Sering disebut juga mengkaji teori atau kajian pustaka.
3. *Menyusun hipotesis*. Hipotesis merupakan jawaban sementara yang

disusun berdasarkan data atau keterangan yang diperoleh selama observasi atau telaah pustaka.

4. *Menguji hipotesis dengan melakukan percobaan atau penelitian.*
5. *Mengolah data (hasil) percobaan dengan menggunakan metode statistik untuk menghasilkan kesimpulan.* Hasil penelitian dengan metode ini adalah data yang objektif, tidak dipengaruhi subyektifitas peneliti dan bersifat universal.
6. *Menguji kesimpulan.* Untuk meyakinkan kebenaran hipotesis melalui hasil percobaan perlu dilakukan uji ulang. Apabila hasil uji senantiasa mendukung hipotesis maka hipotesis itu bisa menjadi kaidah (hukum) dan bahkan menjadi teori.

Metode ilmiah didasari oleh sikap ilmiah. Sikap ilmiah semestinya dimiliki oleh setiap peneliti dan ilmuwan. Adapun sikap ilmiah yang dimaksud ada 6 yaitu:

- a. Rasa ingin tahu, yaitu diwujudkan melalui sikap bertanya dan selalu penasaran terhadap sesuatu yang baru, tidak wajar dan kesenjangan.
- b. Jujur, yakni menerima kenyataan hasil penelitian dan tidak mengada-ada.
- c. Objektif, yakni sesuai fakta yang ada, dan tidak dipengaruhi oleh perasaan pribadi dan tidak memihak.
- d. Skeptis, yakni bersifat ragu terhadap pernyataan-pernyataan yang belum kuat dasar pembuktiannya.
- e. Kritis, yakni cakap dalam menunjukkan batas-batas soal, mampu menunjukkan perbedaan-perbedaan (*divergensi*), persamaan-persamaan (*konvergensi*), serta mampu menempatkan teori-teori secara tepat.
- f. Teliti dan tidak mudah putus asa.

Selain itu, penelitian ilmiah juga memiliki berbagai kriteria sebagai berikut:

1. Menyatakan tujuan yang jelas mengenai tujuan penelitian (menjawab suatu masalah/pertanyaan yang dirumuskan secara jelas). Proses penelitian selanjutnya difokuskan pada usaha untuk mencapai tujuan yang diharapkan oleh peneliti.
2. Menggunakan landasan teoritis (dapat diuji), dapat berasal dari telaah teoritis atau berdasarkan pengungkapan data. Penelitian ilmiah menggunakan teori-teori yang ketat (landasan menjawab masalah/pertanyaan penelitian), dan memerlukan penerapan metode penelitian, pengumpulan dan analisis data yang sesuai (untuk menjawab masalah yang diteliti).
3. Mengembangkan hipotesis yang dapat diuji dari telaah teoritis/berdasarkan pengungkapan data secara deduktif mengembangkan hipotesis-hipotesis melalui telaah teoritis yang harus dapat diuji dengan data yang dikumpulkan. Dapat pula menggunakan pendekatan induktif mengembangkan hipotesis melalui pengungkapan data yang teliti.
4. Mempunyai kemampuan untuk diuji ulang (direplikasi) oleh peneliti berikutnya.
5. Memilih data dengan presisi sehingga hasilnya dapat dipercaya, data memiliki karakteristik dan presisi populasinya. Pengujian data yang presisinya menggambarkan realitas populasi akan menghasilkan kesimpulan yang akurat, dapat dipercaya dan andal.
6. Menarik kesimpulan secara objektif, mengumpulkan bukti yang cukup dan representatif untuk menarik kesimpulan melalui penalaran logis dan objektif/tidak memihak.

7. Melaporkan hasil secara simpel dan sederhana, menjelaskan fenomena atau masalah yang diteliti secara simpel. Penjelasan yang berlebihan cenderung mengaburkan fokus masalah dan argumentasi ilmiah yang digunakan untuk menjawab masalah penelitian.
8. Temuan penelitian dapat digeneralisasi dan diterapkan pada lingkungan lebih luas. Semakin luas kisaran aplikasi dari jawaban masalah yang dikemukakan oleh suatu penelitian, maka kontribusi penemuan tersebut terhadap pengembangan teori/praktek akan lebih luas.

BAB II

METODE PENELITIAN KUANTITATIF

Metode penelitian kuantitatif dengan teknik statistiknya diakui mendominasi analisis penelitian sejak abad ke-18 sampai abad ini. Dengan semakin canggihnya teknologi komputer, berkembang teknik-teknik analisis statistik yang mendukung pengembangan penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif statistik menjadi lebih bergengsi daripada metode penelitian kualitatif. Hal ini disebabkan karena dalam penelitian kuantitatif kita menggunakan berbagai teknik-teknik analisis statistik.

Menurut KBBI, metode diartikan sebagai “cara teratur yang digunakan untuk melaksanakan suatu pekerjaan agar tercapai sesuai dengan yang dikehendaki, cara kerja yang bersistem untuk memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan guna mencapai tujuan yang ditentukan”. Definisi ini menunjukkan bahwa metode itu suatu aktivitas yang sudah operasional, artinya metode sudah dapat dijadikan pedoman untuk melakukan kegiatan tertentu. Penelitian dapat diartikan bukan hanya sebagai seperangkat keterampilan yang dilakukan oleh berbagai profesi, melainkan cara berpikir, memeriksa secara kritis berbagai aspek pekerjaan, merumuskan prinsip, panduan yang mengatur prosedur tertentu, mengembangkan dan menguji sesuatu yang baru.

Dalam menyusun metode penelitian, kita sebagai seorang peneliti sudah harus menggambarkan tentang cara-cara yang akan ditempuh atau digunakan untuk melaksanakan suatu kegiatan penelitian dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang dirumuskan dalam rumusan masalah. Artinya dengan membaca proposal penelitian kita, pembaca mengetahui cara-cara terperinci yang akan kita dilakukan sebagai peneliti untuk menjawab rumusan penelitian. Untuk itu calon peneliti harus dapat membedakan

pengertian metodologi penelitian dan metode penelitian. Secara umum metodologi penelitian ini masih bersifat konseptual atau teoritis, sehingga ketika kita belajar metodologi penelitian kita banyak berbicara tentang teori-teori dan konsep-konsep yang berkaitan dengan metode penelitian. Artinya kita masih banyak mengutip pendapat pakar dari berbagai literatur yang ada. Sedangkan yang dikehendaki dalam bagian metode penelitian dalam proposal penelitian atau laporan penelitian adalah uraian tentang cara-cara yang akan dilakukan peneliti dalam menjawab pertanyaan yang dirumuskan dalam subbab rumusan masalah penelitian.

Pada bagian metode penelitian harus diuraikan cara-cara yang dilakukan peneliti untuk menjawab rumusan masalah secara operasional, namun tetap didukung oleh teori yang ada. Artinya cara atau langkah yang ditempuh harus sesuai dengan rumusan yang sudah ditetapkan oleh para ahli terdahulu. Berikut beberapa contoh dalam memaparkan bagian metode penelitian. Sebelumnya perlu diketahui bahwa subbab-subbab yang ada pada bagian metode penelitian, memiliki urutan yang mungkin berbeda antara perguruan tinggi/instansi/lembaga yang satu dengan perguruan tinggi/instansi/lembaga yang lain. Demikian juga subbab yang harus dikemukakan dalam kerangka penelitian kuantitatif juga berbeda dengan kerangka penelitian kualitatif. Untuk itu, calon peneliti hendaknya mampu untuk memilah dan memilihnya sendiri.

Secara umum bagian metode penelitian kuantitatif berisi subbab: (1) pendekatan dan jenis penelitian, (2) populasi dan sampel, (3) instrumen penelitian, (4) teknik pengumpulan data, dan (5) analisis data, sedangkan untuk metode penelitian kualitatif berisi subbab: (1) pendekatan dan jenis penelitian, (2) kehadiran peneliti, (3) lokasi penelitian, (4) sumber data, (5) teknik pengumpulan data, (6) analisis data, dan (7) pengecekan keabsahan

temuan. Sebelum memulai menulis bagian ini hal penting yang harus diketahui adalah bagaimana bentuk pertanyaan yang dirumuskan dalam bagian rumusan masalah penelitian?kadang-kadang juga ada rumusan masalah dinyatakan dalam kalimat pernyataan. Dari pertanyaan-pertanyaan ini dapat diketahui apakah pendekatan penelitian yang digunakan adalah pendekatan penelitian kuantitatif atau pendekatan penelitian kualitatif. Kita dapat memutuskannya setelah mengetahui ciri-ciri dari masing-masing pendekatan penelitian yang dipelajari pada subbab dibawah ini.

2.1. PERSYARATAN DALAM MELAKUKAN PENELITIAN KUANTITATIF

a. Sistematis

Dilaksanakan menurut pola tertentu dari yang paling sederhana sampai dengan yang paling kompleks sehingga tercapai tujuan secara efektif dan efisien.

b. Berencana

Dilaksanakan dengan adanya unsur kesengajaan dan sebelum dilakukan penelitian, sudah dipikirkan langkah-langkah pelaksanaannya.

c. Mengikuti prosedur penulisan ilmiah

Mulai dari awal sampai dengan akhir kegiatan, penelitian dilakukan dengan mengikuti cara-cara atau langkah-langkah yang sudah ditentukan, yaitu prinsip yang digunakan untuk memperoleh ilmu pengetahuan, cara untuk mencari kebenaran dalam pendekatan ilmiah maupun pendekatan non ilmiah seperti yang telah dikemukakan di atas.

2.2 KARAKTERISTIK PENELITIAN KUANTITATIF

Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, pendekatan kuantitatif berdasarkan atas paradigma positivisme yang berpandangan bahwa peneliti dapat dengan sengaja mengadakan perubahan terhadap dunia

sekitar dengan melakukan berbagai eksperimen. Para penganut positivisme percaya bahwa manusia dapat menemukan aturan-aturan, hukum-hukum, dan prinsip-prinsip umum tentang dunia kenyataan baik dalam ilmu-ilmu alam maupun dalam ilmu-ilmu sosial termasuk pendidikan. Hukum-hukum itu dapat ditemukan dari data empiris dengan menggunakan sampel yang representatif. Mereka juga berpendirian bahwa realitas itu dapat dipecah menjadi bagian-bagian dan hukum yang berlaku bagi bagian yang kecil juga berlaku untuk keseluruhan.

Adapun karakteristik pendekatan kuantitatif yang dilandasi oleh paradigma positivisme menurut Brown (2015: 24) adalah sebagai berikut:

- a. Logika eksperimen dengan memanipulasi variabel yang dapat diukur secara kuantitatif agar dapat dicari hubungan antara berbagai variabel.
- b. Mencari hukum universal yang dapat meliputi semua kasus, meskipun dengan pengolahan statistik dicapai tingkat probabilitas dengan mementingkan sampel untuk mencari generalisasi.
- c. Netralitas pengamatan dengan hanya meneliti gejala-gejala yang dapat diamati langsung dengan mengabaikan apa yang tidak dapat diamati dan diukur dengan instrumen yang valid dan reliabel. Netralitas memungkinkan penelitian itu direplikasi.
- d. Bersifat atomistik, yaitu memecah kenyataan dalam bagian-bagian dan mencari hubungannya.
- e. Bersifat deterministik, tertuju pada kepastian dengan mengadakan pengujian terhadap hipotesis.
- f. Tujuan yang pokok adalah mencapai generalisasi yang dapat digunakan untuk meramalkan atau memprediksi.

Di samping itu pendekatan kuantitatif juga dapat dijelaskan ciri-cirinya ditinjau dari operasionalisasinya, yaitu : (1) desain penelitian kuantitatif bersifat spesifik, jelas, rinci, hipotesis dirumuskan dengan tegas dan ditentukan secara tepat sejak awal penelitian untuk dijadikan pegangan bagi setiap langkah penelitian yang dilakukan, (2) tujuan penelitian kuantitatif adalah untuk menunjukkan hubungan antar variabel, menguji teori dan mencari generalisasi yang mempunyai nilai prediktif, (3) instrumen penelitian menggunakan tes, angket, wawancara, dengan alat berupa kalkulator, komputer, dan sebagainya, (4) data penelitian bersifat kuantitatif yang diperoleh dari hasil pengukuran berdasarkan variabel yang dioperasionalkan dengan menggunakan instrumen, (5) sampelnya besar, representatif, dan diusahakan sedapat mungkin diambil secara random, (6) analisis data dilakukan pada tahap akhir setelah pengumpulan data selesai, bersifat deduktif dan menggunakan analisis statistik, dan (7) hubungan antara peneliti dengan responden berjarak, sering tanpa kontak langsung.

2.3 PERBEDAAN PENELITIAN KUANTITATIF DAN KUALITATIF

Untuk melengkapi pemahaman kita mengenai penelitian kuantitatif, berikut ini akan disajikan beberapa ciri yang dapat membedakan penelitian kuantitatif dari penelitian kualitatif, yaitu:

CIRI PEMBEDA	PENELITIAN KUANTITATIF	PENELITIAN KUALITATIF
1. Data	Berupa angka-angka.	Berupa kata-kata.
2. Peranan Hipotesis	Sangat penting.	Tidak harus disebutkan, hanya sebagai alternatif, tidak untuk diuji.
3. Peranan Statistik	Statistik mutlak digunakan.	Tidak harus menggunakan statistik.

		Dapat berupa gambaran (deskriptif).
4. Peranan Instrumen	Mengandalkan pada instrument penelitian.	Peneliti sendiri sebagai instrumen karena harus berinteraksi dengan objek.
5. Sifat Proses dan Produk	Lebih berorientasi pada produk.	Lebih berorientasi pada proses.
6. Tujuan	Dapat digeneralisasikan dan penjelasan kausal, (sebab-akibat).	Tidak dapat digeneralisasikan (kontekstual).
7. Pendekatan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dimulai dengan hipotesis dan teori. ▪ Manipulasi dan kontrol. ▪ Menggunakan instrumen formal dan terstruktur. ▪ Eksperimen dan intervensi. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Berakhir dengan hipotesis atau teori dasar. ▪ Bersifat deskriptif. ▪ Peneliti sebagai instrumen • Naturalistik atau non-intervensi
8. Peranan Peneliti	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggambaran yang objektif. ▪ Sudut pandang orang luar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemahaman empatik (keberpihakan pribadi) ▪ Sudut pandang orang dalam.

2.4 SISTEMATIKA PENULISAN DALAM PENELITIAN KUANTITATIF

Langkah-langkah penelitian kuantitatif dapat diuraikan sebagai berikut:

- | | | |
|--|---|-------------|
| a. Memilih judul penelitian kuantitatif | } | Rancangan |
| b. Melakukan studi pendahuluan | | |
| c. Merumuskan masalah | | |
| d. Merumuskan hipotesis | | |
| e. Mengidentifikasi variabel | | |
| f. Menyusun definisi operasional | } | Pelaksanaan |
| g. Membuat desain penelitian kuantitatif | | |
| h. Skala Pengukuran
(mengumpulkan sumber data dan menganalisis) | | |
| i. Kerangka konseptual | } | Laporan |
| j. Menyusun Instrumen penelitian kuantitatif | | |
| k. Menarik Kesimpulan | } | Laporan |
| l. Menulis Laporan | | |

Langkah-langkah penelitian kuantitatif tersebut secara sederhana dapat diuraikan sebagai berikut:

2.4.1 Memilih Judul Penelitian Kuantitatif

Judul merupakan tampilan utama penelitian yang dapat memberikan sugesti terhadap pembaca. Dengan melihat judul pembaca dapat membayangkan keseluruhan isi dari penelitian yang hendak kita lakukan. Oleh karena itu, halaman judul hendaknya dibuat dengan sebaik-baiknya agar pembaca dapat membayangkan isi penelitian tersebut. Pada bagian sebelumnya telah dijelaskan tentang ciri-ciri dari penelitian kuantitatif, sehingga tentunya lebih memudahkan kita untuk merumuskan judul dalam penelitian kuantitatif sebagai berikut:

- Judul dibuat singkat jangan terlalu panjang dan judul juga harus konsisten dengan rumusan masalah.

- Judul harus bisa menggambarkan isi penelitian kuantitatif secara keseluruhan yakni jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian dan sampel penelitian.
- Judul harus berisi variabel-variabel yang akan diteliti dan penegasan bahwa masalah yang dijadikan penelitian penting untuk diteliti.
- Judul penelitian yang baik hendaknya menggunakan kalimat pernyataan. Hal ini dikarenakan supaya lebih mudah dipahami oleh para pembaca.

Contoh judul penelitian kuantitatif yaitu:

1. Hubungan Antara Motivasi Prestasi dan Adopsi Inovasi Pembelajaran dengan Kompetensi Mengajar Guru SMP Negeri Se-kab. Deli Serdang.
2. Perbedaan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematik Siswa SMA Negeri 1 Medan Melalui Model Pembelajaran *Project Based Learning* dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TTW berbantuan Software Geogebra.

2.4.2 Studi Pendahuluan Penelitian Kuantitatif

Studi pendahuluan dimaksudkan untuk mengetahui informasi tentang kemungkinan bisa atau tidaknya kegiatan penelitian diteruskan di lapangan. Selain itu juga dimaksudkan untuk mencari informasi yang diperlukan oleh peneliti agar masalah dari judul yang telah ditetapkannya menjadi lebih jelas kedudukannya. Manfaat dari studi pendahuluan antara lain terkait dengan informasi yang didapat oleh peneliti mengenai:

- a. Apa yang akan diteliti.
- b. Dimana dan kepada siapa informasi dapat diperoleh.
- c. Bagaimana cara memperoleh data/informasi.
- d. Teknik apa yang akan digunakan untuk menganalisis data.

- e. Bagaimana harus mengambil kesimpulan serta memanfaatkan hasil penelitian.

2.4.3 Membuat Latar Belakang Masalah

Latar belakang masalah berisi tentang kesenjangan antara harapan (keadaan yang ideal atau yang semestinya) dan kenyataan yang terjadi di lapangan pada saat penelitian tersebut akan dilakukan. Pada bagian ini, dijelaskan mengenai apa yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian kuantitatif. Masalah yang baik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Masalah mempunyai nilai penelitian yakni apabila mempunyai sifat keaslian, menyatakan suatu hubungan, merupakan hal yang penting, dapat diuji dan dinyatakan di dalam bentuk pertanyaan.
- b. Mempunyai fisibilitas (dapat dilaksanakan) yakni persyaratan ini akan terpenuhi apabila data serta metode untuk memecahkan masalah tersedia, cukup waktu, tenaga dan biaya untuk memecahkan masalah tersebut, ada dukungan dari pihak-pihak terkait, masalah tidak bertentangan dengan hukum, moral dan etika dan sesuai dengan kualifikasi si peneliti.
- c. Hasil penelitian bermanfaat. Ciri ini sekaligus merupakan syarat terpenting bagi suatu kegiatan penelitian karena penelitian yang baik pada dasarnya dilakukan dalam rangka untuk menyumbangkan hasil penelitian tersebut demi kemajuan ilmu pengetahuan, meningkatkan efektifitas kerja, atau mengembangkan sesuatu yang sudah ada.

Masalah-masalah penelitian dapat diperoleh dari sumber masalah sebagai berikut:

- a. Pengalaman pribadi peneliti di dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Pengamatan pribadi terhadap lingkungan sekitar.

c. Bacaan-bacaan, baik yang ilmiah maupun yang non ilmiah.

Dari penjelasan di atas, kita dapat menarik kesimpulan bahwasanya latar belakang masalah berisi tentang fakta (kenyataan) yang dapat dibuktikan melalui secara reliabel dan tentang peristiwa-peristiwa yang sedang terjadi di lapangan dan adanya penyimpangan-penyimpangan dari standard baik yang sudah ditetapkan dalam aturan keilmuan. Oleh karena itu dalam latar belakang ini, peneliti harus dapat menunjukkan adanya suatu penyimpangan yang ditunjukkan dengan data dan menuliskan mengapa hal ini perlu diteliti.

2.4.4 Merumuskan Masalah Penelitian

Agar penelitian dapat dilakukan dengan sebaik-baiknya, maka peneliti perlu untuk merumuskan masalahnya sehingga menjadi jelas dari mana harus memulai, ke mana harus diarahkan dan dengan apa bisa dijalankan. Umumnya masalah penelitian dirumuskan dengan memperhatikan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- a. Dirumuskan dalam bentuk pertanyaan.
- b. Rumusan jelas dan padat.
- c. Mencerminkan ciri penelitian yang dilakukan.

Selain ketentuan di atas, masih terdapat beberapa ketentuan yang diantaranya adalah rumusan masalah harus merupakan dasar bagi perumusan judul, perumusan tujuan, dan pembuatan hipotesis.

Contoh rumusan masalah sesuai judul penelitian kuantitatif di atas adalah:

Hubungan Antara Motivasi Prestasi dan Adopsi Inovasi Pembelajaran dengan Kompetensi Mengajar Guru SMP Negeri Se-kab. Deli Serdang.

Rumusan Masalah yang dapat dibuat dari judul penelitian kuantitatif di atas adalah:

1. Apakah terdapat hubungan antara motivasi prestasi dan kompetensi mengajar guru SMP Negeri Se-Kab. Deli Serdang.
2. Apakah terdapat hubungan antara adopsi pembelajaran dengan kompetensi mengajar guru SMP Negeri se-Kab. Deli Serdang.
3. Apakah terdapat hubungan antara motivasi prestasi dan adopsi mengajar guru dengan kompetensi mengajar guru SMP Negeri se-Kab. Deli Serdang.

2.4.5 Merumuskan Hipotesis

Apabila peneliti telah mendalami permasalahan penelitiannya dengan seksama serta menetapkan anggapan dasar, lalu membuat suatu teori sementara, yang kebenarannya masih perlu di uji (di bawah kebenaran) maka ini merupakan hipotesis. Hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara terhadap permasalahan samapai terbukti hasil penelitian yang sebenarnya yang dibuktikan secara empirik melalui data-data peneliltian. Selanjutnya peneliti akan bekerja berdasarkan hipotesis. Peneliti mengumpulkan data-data yang paling berguna untuk membuktikan hipotesis.

Berdasarkan data yang terkumpul, peneliti akan menguji apakah hipotesis yang dirumuskan dapat teruji kebenarannya atau sebaliknya. Terhadap hipotesis yang sudah dirumuskan, peneliti dapat bersikap dua hal yaitu:

1. Menerima keputusan seperti apa adanya seandainya hipotesisnya tidak terbukti (pada akhir penelitian).
2. Mengganti hipotesis seandainya melihat tanda-tanda bahwa data yang terkumpul tidak mendukung terbuktinya hipotesis (pada saat penelitian berlangsung).

Untuk mengetahui kedudukan hipotesis antara lain:

- a. Perlu diuji apakah ada data yang menunjuk hubungan antara variabel penyebab dan variabel akibat.
- b. Adakah data yang menunjukkan bahwa akibat yang ada, memang ditimbulkan oleh penyebab itu.
- c. Adanya data yang menunjukkan bahwa tidak ada penyebab lain yang bisa menimbulkan akibat tersebut. Apabila ketiga hal tersebut dapat dibuktikan, maka hipotesis yang dirumuskan mempunyai kedudukan yang kuat dalam penelitian kuantitatif.

Contoh rumusan hipotesis dari rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas adalah:

1. Terdapat hubungan antara motivasi prestasi dan kompetensi mengajar guru SMP Negeri Se-Kab. Deli Serdang.
2. Terdapat hubungan antara adopsi pembelajaran dengan kompetensi mengajar guru SMP Negeri se-Kab. Deli Serdang.
3. Terdapat hubungan antara motivasi prestasi dan adopsi mengajar guru dengan kompetensi mengajar guru SMP Negeri se-Kab. Deli Serdang.

2.4.6 Mengidentifikasi Variabel

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Secara teori, pengertian variabel penelitian adalah suatu objek, sifat, atribut atau nilai dari orang, atau kegiatan yang mempunyai bermacam-macam variasi antara satu dengan lainnya yang ditetapkan oleh peneliti dengan tujuan untuk dipelajari dan ditarik kesimpulan. Variabel bisa juga diartikan sebagai suatu besaran yang dapat diubah atau berubah sehingga bisa mempengaruhi peristiwa atau hasil penelitian. Variabel merupakan konsep

yang mempunyai nilai yang bermacam-macam. Suatu konsep dapat diubah menjadi suatu variabel dengan cara memusatkan pada aspek tertentu dari variabel itu sendiri.

Berdasarkan proses kuantifikasinya variabel dibedakan menjadi:

- Variabel diskrit/nominal : variabel yang ditetapkan berdasarkan proses penggolongan; variabel ini bersifat diskrit atau saling pilah (*mutually exclusive*) antara variabel yang satu dengan yang lain.
- Variabel kontinu :
 - ✦ Variabel ordinal: variabel yang disusun berdasarkan jenjang dalam atribut tertentu.
 - ✦ Variabel interval: variabel yang dihasilkan dari hasil pengukuran, yang didalam pengukuran itu diasumsikan terdapat satuan (unit) yang sama.
 - ✦ Variabel rasio: variabel yang dalam kuantifikasinya mempunyai harga nol mutlak. Dalam penelitian sosial jarang sekali menggunakan variabel rasio.

Berdasarkan fungsinya variabel dibedakan menjadi:

- Variabel bebas (*independent*/prediktor/aktif): variabel yang mempengaruhi variabel lainnya.
- Variabel terikat (*dependent*, tergantung, kriterium, atribut) : variabel yang dipengaruhi variabel lain atau variabel yang berubah karena variasi variabel lain.
- Variabel kontrol (kendali) : variabel bebas yang efeknya terhadap variabel tergantung dikendalikan oleh peneliti dengan cara menjadikan pengaruhnya netral/dinetralisasi.

- Variabel moderat: Variabel bebas yang ikut mempengaruhi variabel terikat namun bukan yang utama. Variabel moderat adalah variabel diskrit, kalau variabel kontinu disebut kovariabel/variabel sertaan.
- Variabel antara (*intervening variable*): suatu faktor yang secara teoritik berpengaruh terhadap fenomena yang diamati akan tetapi variabel itu sendiri tidak dapat dilihat, diukur maupun dimanipulasikan sehingga efeknya terhadap fenomena yang bersangkutan harus disimpulkan dari variabel bebas dan variabel moderat.
- Variabel rambang : variabel bebas yang tidak diperhitungkan atau diabaikan pengaruhnya.

Contoh variabel penelitian berdasarkan judul penelitian kuantitatif di atas adalah:

Variabel X₁ = Motivasi Prestasi

Variabel X₂ = Adopsi Inovasi Pembelajaran

Variabel Y = Kompetensi Mengajar Guru

2.4.7 Menyusun Definisi Operasional

Agar setiap variabel memiliki batas-batas yang jelas dan mudah untuk diukur, maka perlu dijabarkan arti dari setiap variabel tersebut dalam definisi operasional. Definisi operasional adalah suatu definisi mengenai variabel yang dirumuskan berdasarkan karakteristik-karakteristik variabel yang diamati yang memungkinkan peneliti untuk melakukan observasi atau pengukuran secara cermat terhadap suatu objek atau fenomena. Definisi operasional ditentukan berdasarkan parameter yang dijadikan ukuran dalam penelitian. Sedangkan cara pengukuran adalah cara dimana variabel dapat diukur dan ditentukan karakteristiknya. Sehingga dalam Definisi

Operasional mencakup penjelasan tentang nama variabel, definisi variabel berdasarkan konsep/maksud penelitian, hasil ukur/kategori, dan skala pengukuran.

Penyusunan definisi operasional variabel yang berdasarkan pada sifat dan indikator ini dapat disusun dengan logika berpikir kritis, pengetahuan ilmiah dan pengalaman empiris. Definisi operasional variabel berfungsi untuk mempertajam pemahaman konsep dan ruang lingkup variabel-variabel yang diambil peneliti sendiri, agar menjadi pedoman operasional bagi peneliti pada saat melaksanakan penelitian.

Contoh definisi operasional dari variabel penelitian berdasarkan judul penelitian kuantitatif di atas adalah:

a. Variabel X_1 = Motivasi Prestasi

Motivasi Prestasi adalah sifat (*trait*) umum yang selalu ditunjukkan siswa diberbagai bidang baik terhadap tugas dan peristiwa tertentu, tergantung tujuan spesifik yang hendak dicapai.

b. Variabel X_2 = Adopsi Inovasi Pembelajaran

Adopsi Inovasi Pembelajaran adalah suatu proses dimana inovasi dikomunikasikan melalui penemuan baru dalam kegiatan belajar mengajar selama jangka waktu tertentu.

c. Variabel Y = Kompetensi Mengajar Guru

Kompetensi Mengajar Guru adalah kemampuan, kecakapan dan keterampilan yang dimiliki oleh seorang guru dalam mengelola pembelajaran agar terciptanya pembelajaran yang mengacu pada pengaktifan kreatifitas siswa dalam kegiatan belajar mengajar (*learning centered*).

Perlu diingat bahwasanya definisi operasional bukan definisi variabel menurut para ahli, namun definisi yang dibuat oleh peneliti sendiri dari rangkuman pengertian yang dipaparkan oleh para ahli pada kajian teori.

2.4.8 Membuat Desain Penelitian Kuantitatif

Desain penelitian sangat penting dalam membuat penelitian. Desain penelitian adalah rencana untuk memilih sumber-sumber dan jenis informasi yang dipakai untuk menjawab pertanyaan penelitian, kerangka kerja untuk merinci hubungan-hubungan antara variabel dalam penelitian dan *blue print* yang memberi garis besar dari setiap prosedur penelitian mulai dari masalah/pertanyaan penelitian sampai dengan analisis data. Desain penelitian meliputi tujuan penelitian, tipe hubungan antar variabel, lingkungan (*setting*) penelitian dan pengendalian terhadap variabel, unit analisis, dimensi waktu, pengukuran konstruk, desain sampel, dan metode pengumpulan data. Tanpa desain yang benar seorang peneliti tidak akan dapat melakukan penelitian dengan baik karena tidak memiliki pedoman penelitian yang jelas.

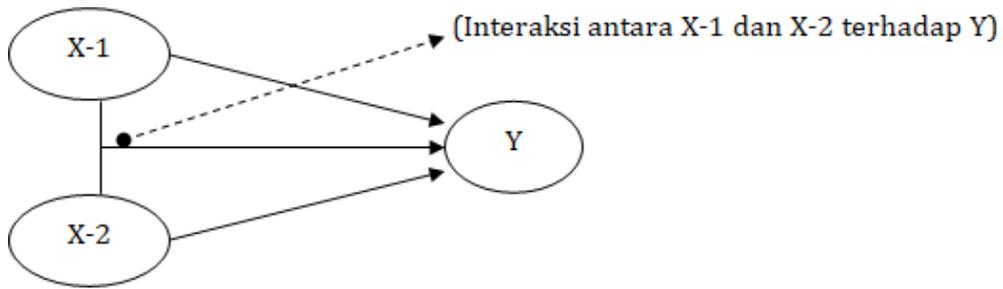
Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk penelitian, antara lain:

- a. Metode survey adalah metode untuk memperoleh fakta dari gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual baik tentang institusi sosial, ekonomi, politik, dan sebagainya.
- b. Metode komparasional adalah metode penelitian deskriptif yang ingin mencari jawaban secara mendasar tentang sebab-akibat dengan menganalisis faktor-faktor penyebab terjadinya ataupun munculnya suatu fenomena tertentu.
- c. Metode eksperimen adalah metode observasi di bawah kondisi buatan (*artificial condition*) di mana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh si peneliti.

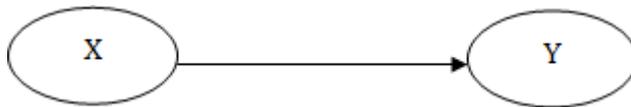
- d. *Metode sejarah* adalah metode penelitian yang menyelidiki secara kritis terhadap keadaan-keadaan, perkembangan, serta pemahaman di masa lampau dan menimbang secara cukup teliti dan hati-hati tentang bukti validitas dari mana sumber sejarah serta interpretasi dari sumber-sumber keterangan tersebut.
- e. *Metode deskriptif* adalah metode pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Metode ini mempelajari masalah-masalah dalam masyarakat, serta tatacara yang berlaku dalam masyarakat, serta situasi-situasi tertentu, termasuk tentang hubungan kegiatan-kegiatan, sikap-sikap, pandangan-pandangan, serta proses-proses yang sedang berlangsung dan pengaruh-pengaruh dari suatu fenomena.
- f. *Metode studi kasus* adalah metode penelitian tentang status subjek penelitian yang berkenaan dengan suatu fase spesifik atau khas dari keseluruhan personalitas. Subjek penelitian dapat saja individu, kelompok, lembaga, maupun masyarakat.

Desain (rancangan) penelitian dapat didesain sesuai dengan pola hubungan antar variabel. Untuk itu, rancangan penelitian dapat berupa penelitian eksperimental, deskriptif, korelasional, dan lain sebagainya. Pada intinya rancangan penelitian dibagi dalam dua kelompok besar, yaitu = *studi tentang hubungan* dan *studi tentang perbedaan*. Pola dari dua kelompok itu digambar dalam diagram sebagai berikut:

1. HUBUNGAN



(diagram di atas merupakan desain koresional → pertautan 3 variabel = 2 variabel bebas yaitu X-1 dan X-2, dan 1 variabel terikat yaitu Y → membutuhkan tiga hipotesis)



(Catatan: diagram di atas merupakan desain koresional → pertautan 2 variabel = 1 variabel bebas yaitu X, dan 1 variabel terikat yaitu Y → membutuhkan satu hipotesis)

2. PERBEDAAN

		FAKTOR B	
		B1	B2
FAKTORA	A1	Y	Y
	A2	Y	Y

(diagram di atas merupakan desain faktorial 2 X 2 → 2 faktor → pertautan 3 variabel = 2 variabel bebas, yaitu A dan B, serta 1 variabel terikat yaitu Y → membutuhkan 3 hipotesis)

FAKTOR A			
A-1	A-2	A-3	A-4
Y	Y	Y	Y

(diagram di atas merupakan desain 1 faktor → pertautan 2 variabel = 1 variabel bebas yaitu A yang terdiri dari 4 jenis perlakuan, dan 1 variabel terikat yaitu Y → membutuhkan 1 hipotesis)

Contoh desain penelitian dari judul penelitian kuantitatif di atas adalah:

Hubungan Antara Motivasi Prestasi dan Adopsi Inovasi Pembelajaran dengan Kompetensi Mengajar Guru SMP Negeri Se-kab. Deli Serdang.

Rumusan Masalah yang dapat dibuat dari judul penelitian kuantitatif di atas adalah:

1. Apakah terdapat hubungan antara motivasi prestasi dan kompetensi mengajar guru SMP Negeri Se-Kab. Deli Serdang.
2. Apakah terdapat hubungan antara adopsi pembelajaran dengan kompetensi mengajar guru SMP Negeri se-Kab. Deli Serdang.
3. Apakah terdapat hubungan antara motivasi prestasi dan adopsi mengajar guru dengan kompetensi mengajar guru SMP Negeri se-Kab. Deli Serdang.

Adapun desain dalam penelitian ini menggunakan adalah desain *The Non-equivalent control group Design* (Kelompok Kontrol *Non-Equivalen*). Pada desain ini subjek penelitian tidak dikelompokkan secara acak murni, karena pengelompokkan baru di lapangan tidak mungkin dilakukan (Russeffendi, 1993:52). Tidak mungkinnya pengelompokkan baru dilakukan karena faktanya subjek secara alami telah terbentuk dalam satu kelompok utuh. Penelitian ini mengambil dua kelas paralel secara acak yang

representatif dari populasi dengan menerapkan pembelajaran yang berbeda.

2.4.9 Skala Pengukuran

Skala merupakan suatu instrumen atau mekanisme untuk membedakan individu terkait dengan variabel yang kita pelajari. Dalam melakukan analisis statistik, perbedaan jenis data akan sangat berpengaruh terhadap pemilihan model ataupun alat uji statistik yang akan digunakan. Pengukuran merupakan kegiatan penetapan atau pemberian angka terhadap objek atau fenomena menurut aturan tertentu. Jenis data dalam skala pengukuran yaitu:

1. Data mentah, yaitu data yang belum diolah atau dianalisis.
2. Data primer (data dari sumber pertama) dan data sekunder (data dari sumber kedua).
3. Data kuantitatif yaitu data yang berwujud angka-angka atau dapat dinyatakan dalam bilangan. Data ini diperoleh dari pengukuran langsung maupun dari angka-angka yang diperoleh dengan mengubah data kualitatif menjadi data kuantitatif. Data kuantitatif bersifat objektif dan bisa ditafsirkan sama oleh semua orang. Berdasarkan skala ukurnya data kuantitatif dapat dibedakan menjadi:

a. Data Dikotomi

Data dikotomi disebut: data diskrit, data kategorik atau data nominal. Data ini merupakan hasil perhitungan, sehingga tidak dijumpai bilangan pecahan. Data dikotomi adalah data yang paling sederhana yang disusun menurut jenisnya atau kategorinya. Bila kita telah memberikan nama kepada sesuatu, berarti kita telah menentukan jenis atau kategorinya menurut pengukuran kita. Dalam data dikotomi setiap data dikelompokkan

menurut kategorinya dan diberi angka. Angka-angka tersebut hanyalah label semata, bukan menunjukkan tingkatan (ranking). Dasar dalam menyusun kategori data tidak boleh tumpang tindih (*mutually exclusive*). Kalau kita melakukan kategori secara alamiahnya, maka disebut data dikotomi sebenarnya (*true dichotomi*) dan jika kategorinya dibuat-buat sendiri (direkayasa), maka disebut dikotomi rekayasa (*artificial dichotomi*).

Contoh dari data dikotomi misalnya: jenis kelamin umpamanya ada tiga yaitu laki-laki diberi angka 1, banci diberi angka 2 dan perempuan diberi angka 3. Angka 3 pada wanita bukan berarti kekuatan wanita sama dengan tiga kali laki-laki. Demikian pula banci sama dengan dua laki-laki. Tetapi seperti disebutkan di atas bahwa angka-angka tersebut hanyalah label semata. Data dikotomi direkayasa apabila data itu mempunyai kategorik mutlak atau alamiah, oleh sebab itu data tersebut masih dapat diubah-ubah jika memang dikehendaki. Sebagai contoh: tidak lulus diberi angka 1 dan lulus diberi angka 2. Tetapi jika yang tidak lulus ingin kita ubah menjadi lulus, maka kita dapat saja mengadakan ujian ulangan. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa pemberian angka pada data dikotomi ini hanyalah label semata. Bukan berarti yang tidak lulus bodohnya dua kali yang lulus.

b. Data Kontinum

Data kontinum terdiri atas tiga macam data yaitu: data ordinal, data interval, dan data rasio. Ketiga data tersebut diuraikan sebagai berikut:

▪ Data Ordinal

Data ordinal ialah data yang sudah diurutkan dari jenjang yang paling rendah sampai ke jenjang yang paling tinggi, atau sebaliknya tergantung peringkat, selera pengukuran yang subjektif terhadap objek tertentu. Kita dapat menyatakan bahwa saya lebih suka apel A daripada apel B meskipun

sama-sama tergolong jenis apel. Selanjutnya apel B kita beri bobot 1 dan apel A kita beri bobot 2. Pembobotan biasanya merupakan urutannya. Oleh sebab itu, data ordinal disebut juga sebagai data berurutan, data berjenjang, data berpangkat, data tata jenjang, data ranks, data bertangga atau data bertingkat.

Contoh-contoh data ordinal lainnya adalah: golongan gaji, pangkat, pendidikan mulai Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi, status sosial (tinggi, menengah, dan rendah), Daftar Urutan kepegawaian (DUK), dan sebagainya. Data ordinal ini lebih tinggi kedudukannya dibandingkan dengan data nominal. Dalam dunia pendidikan, dapat diberikan contoh sebagai berikut:

“Ketika akan diadakan ujian, para peserta diberikan nomor ujiannya masing-masing. Penomoran terhadap semua peserta disebut peserta yang masuk nominasi. Kemudian proses ujian berlangsung. Akhirnya diadakan pengumuman peserta yang mendapat ranking tertinggi (nomor 1,2, dan 3) dan seterusnya.”

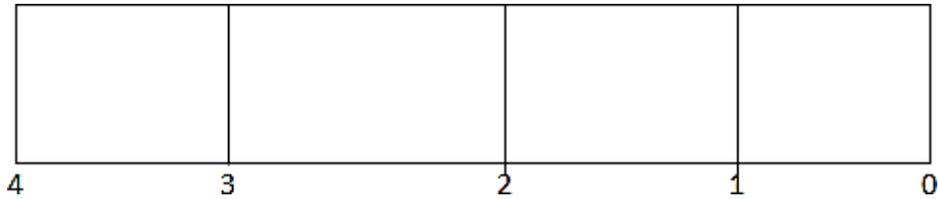
Berdasarkan contoh ini, maka jelaslah bahwa penomoran ketika sebelum ujian yaitu nomor ujiannya hanyalah label semata. Peserta nomor ujiannya mendapat nomor 1, belum tentu mendapat ranking 1, dan seterusnya. Bisa saja yang nomor ujiannya yang bukan nomor 1 mendapat ranking 1. Ranking tersebut tentu saja sangat ditentukan oleh banyaknya soal ujian yang dapat dijawab dengan benar, sehingga didapat nilai yang lebih tinggi.

- **Data Interval**

Data interval mempunyai sifat-sifat nominal dari data ordinal. Di samping itu ada sifat tambahan lainnya pada data interval yaitu mempunyai nol mutlak. Akibatnya ia mempunyai skala interval yang sama jaraknya.

Pengukuran data interval tidak memberikan jumlah yang absolut dari objek yang diukur. Contoh, dalam Indeks Prestasi (IP) mahasiswa dikenal standar-standar penilaian sebagai berikut:

A = 4, B = 3, C = 2, dan D = 1.



Gambar 2.1Data Interval

Berdasarkan gambar tadi, dapat disebutkan bahwa:

IP A = 4, IP B = 3, IP C = 2, dan IP D = 1

Interval antara A dengan B = $4 - 1 = 3$

Interval antara B dengan C = $3 - 2 = 1$

Interval antara C dengan D = $2 - 1 = 1$

Interval antara A dengan C = $4 - 2 = 2$

Interval antara B dengan D = $3 - 1 = 2$

Interval antara A dengan D = $4 - 1 = 3$

Interval antara A dengan D - Interval D dengan C =

$$= (A - C) + (C - D)$$

$$= (4 - 2) + (2 - 1)$$

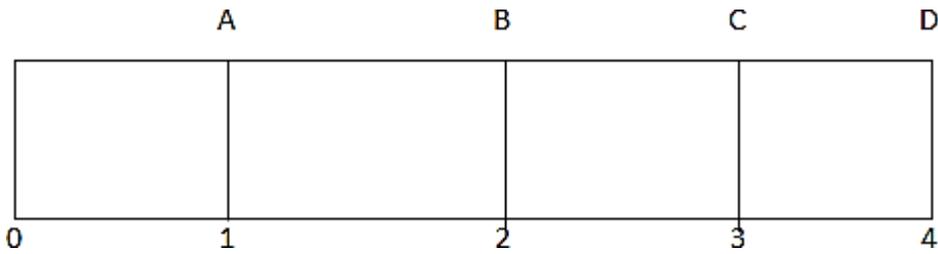
$$= 3$$

Jadi data interval dapat ditambah maupun dikurangkan. Walaupun demikian, tidak dapat disimpulkan bahwa kepandaian atau keberhasilan A adalah empat kali keberhasilan B. Demikian pula tidak dapat disimpulkan bahwa keberhasilan A adalah dua kali B atau tiga kali C.

- **Data Rasio**

Data rasio mengandung sifat-sifat interval, dan selain itu ia mempunyai nilai nol mutlak. Contoh dari data rasio di antaranya: berat badan, tinggi, panjang, atau jarak.

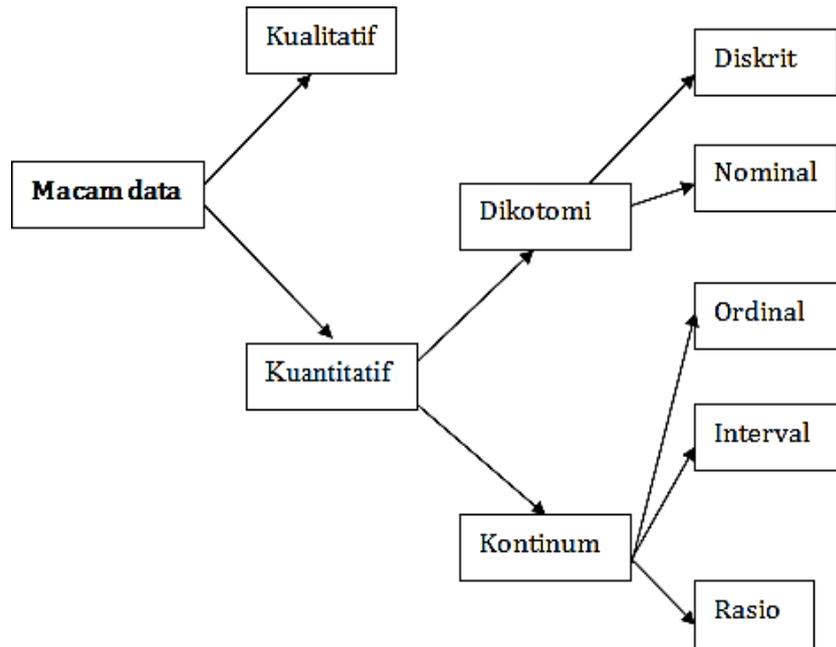
Misalnya kita mempunyai data panjang $A = 10$ m, $B = 20$ m, $C = 30$ m, dan $D = 40$ m.



Gambar 2.2 Data Rasio

Berdasarkan gambar tersebut di atas, maka dapat kita simpulkan bahwa panjang $D = 4 \times A$ atau $D = 2 \times B$. Panjang B dapat disebut sebagai $B = 2 \times A$ atau $B = 1/2 \times D$, dan seterusnya. Data rasio ini sering dipakai dalam penelitian keilmuan atau *engineering*. Karena data rasio, ordinal, dan interval merupakan hasil pengukuran, maka pada ketiga data tersebut ditemui adanya bilangan pecahan.

4. Data kualitatif yaitu data yang berhubungan dengan kategorisasi, karakteristik dan berwujud pertanyaan atau berupa kata-kata. Data ini biasanya didapat dari wawancara dan bersifat subjektif, sebab data tersebut ditafsirkan lain oleh orang yang berbeda. Jenis data statistik tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Bagan 2.1 Jenis Data Skala Pengukuran

Selain itu dalam desain penelitian juga terdapat populasi dan sampel. Untuk lebih jelas mari kita lihat penjelasan di bawah ini:

Populasi adalah keseluruhan objek yang dibatasi oleh kriteria tertentu. **Sampel** adalah sebagian dari sejumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Penarikan kesimpulan tentang suatu persoalan yang telah diteliti akan diberlakukan terhadap keseluruhan kelompok yang lebih besar dari yang diteliti. Untuk menarik kesimpulan diperlukan data pendukung, sedangkan dalam penelitian, data dapat dikumpulkan dengan dua cara, **pertama**, semua yang terlibat beserta karakteristiknya yang diperlukan, diteliti atau dijadikan objek penelitian. **Kedua**, sebagian yang terlibat saja yang diteliti. Cara pertama adalah penelitian dilakukan secara sensus, sedangkan cara kedua penelitian dilakukan cara sampling.

Dilakukan secara sensus apabila setiap anggota, tidak terkecuali, yang termasuk didalam sebuah populasi dikenai penelitian atau penelitian populasi dan dilakukan sampling apabila hanya sebagian saja dari populasi yang diteliti. Dalam melakukan sampling, sampel itu harus representatif dalam arti segala karakteristik populasi hendaknya tercerminkan pula dalam sampel yang diambil.

Sensus tidak selalu dapat dilakukan mengingat populasi yang beranggotakan tak hingga atau berukuran tak hingga, populasi terhitungpun sensus tidak selalu dapat dilakukan, misal mengingat hal-hal” tidak praktis, tidak ekonomis, kekurangan biaya, waktu terlalu singkat, ketelitian tidak memuaskan, adanya percobaan yang sifatnya merusak dan lainnya sebagainya. Untuk sampling harus dilakukan dan sampel harus diambil. Data dari sampel dikumpulkan lalu dianalisis kemudian dibuat suatu kesimpulan yang digeneralisasikan terhadap seluruh populasi.

Selain populasi dan sampel, dalam desain penelitian juga terdapat berbagai teknik pengumpulan data, dimana dalam suatu penelitian kadang-kadang kita tidak hanya menggunakan satu cara pengumpulan data. Teknik-teknik pengumpulan data dapat dilakukan melalui: wawancara (*interview*), pengamatan (*observation*), angket (*quesioner*), dan dokumentasi (*documentation*). Wawancara dapat sistematis atau tidak sistematis. Pengamatan dapat dilakukan secara langsung atau tidak langsung. Angket dapat berupa angket terbuka atau tertutup. Peneliti dapat menggunakan salah satu atau gabungan dari teknik-teknik pengumpulan data di atas. Masing-masing teknik mempunyai keuntungan dan kerugiannya.

Disamping metode wawancara (*interview*), terkadang kita perlu melengkapi dengan observasi (pengamatan) dan sebaliknya. Metode angket

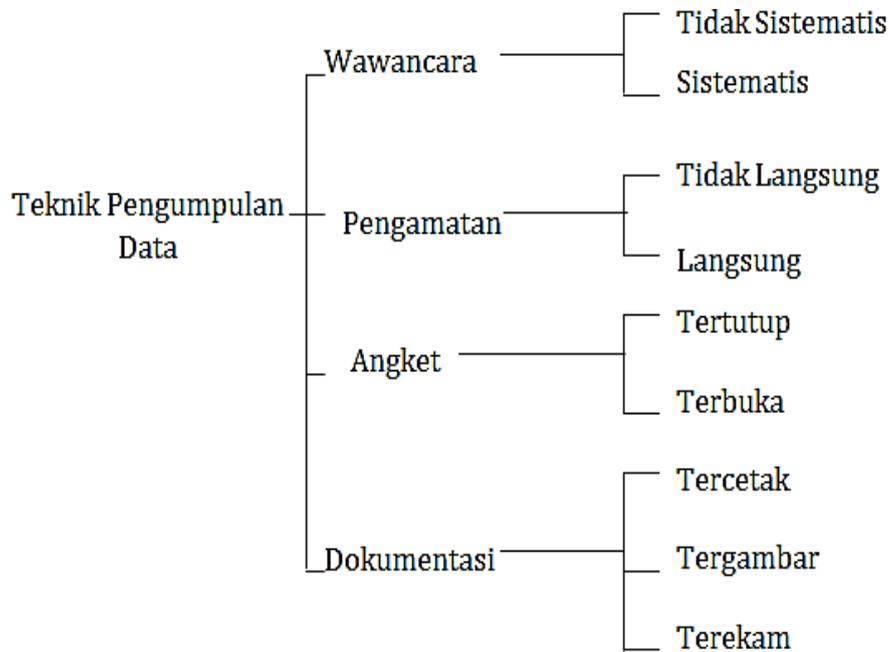
terkadang juga perlu dilengkapi dengan wawancara dan sebagainya. Pengumpulan data kadang-kadang tidak dilakukan oleh peneliti tetapi menggunakan orang lain yang disebut *surveyor* atau *interviewer*.

Untuk mencegah adanya data yang bias maka para petugas pengumpulan data tersebut diberikan pelatihan terlebih dahulu oleh peneliti sendiri. Selain diberikan teknik-teknik pengumpulan data, juga diberikan penjelasan tentang cara-cara pengisian instrumen (quesioner), editing, coding dan sebagainya. Instrumen penelitian adalah alat-alat yang akan digunakan untuk pengumpulan data. Instrumen ini dapat berupa questioner (daftar pertanyaan), formulir observasi, formulir-formulir lain yang berkaitan dengan pencatatan data dan sebagainya.

Data dapat dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui pihak yang disebut *sumber primer*. Data-data yang dikumpulkan oleh peneliti melalui pihak kedua atau tangan kedua disebut *sumber sekunder*, yaitu data yang diperoleh melalui wawancara kepada pihak lain tentang objek dan subjek yang diteliti, dan mempelajari dokumentasi-dokumentasi tentang objek dan subjek yang diteliti. Dari kedua macam sumber data tersebut, tentu saja sumber data primer lebih dapat dipertanggungjawabkan daripada data yang didapat melalui sumber sekunder.

Apabila data yang akan dikumpulkan adalah data yang menyangkut pemeriksaan fisik maka instrumen penelitian ini dapat berupa stetoskop, tensimeter, timbangan, meteran atau alat antropometrik lainnya untuk mengukur status gizi dan sebagainya. Agar instrumen penelitian valid dan *reliable* maka sebelum digunakan perlu diuji coba (*pretest*) terlebih dahulu. Yang dimaksud valid adalah instrumen sebagai alat ukur benar-benar mengukur apa yang diukur. Sedangkan *reliable* artinya instrumen sebagai alat ukur dapat memperoleh hasil ukur yang ajeg (konsisten) atau tetap

Dasar. Uji instrumen ini dapat menggunakan rumus korelasi product moment. Teknik pengumpulan data secara ringkas sebagai berikut:



Bagan2.3 Teknik Pengumpulan Data

2.4.10 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah kerangka berpikir yang membentuk teori, yang menjelaskan keterkaitan antara variabel yang belum diketahui. Kerangka konseptual berisi penelaahan kepustakaan akan konsep-konsep dan teori-teori, data informasi empirik yang bersifat umum, yang berkaitan dengan permasalahan penelitian, menarik kesimpulan yang umum ataupun spesifik yang mengarah pada penyusunan jawaban sementara (teoritis) terhadap permasalahan penelitian, serta jawaban sementara bersifat teoritis yang paling mungkin kebenarannya terhadap permasalahan atau hipotesis penelitian.

2.4.11 Menyusun Instrumen Penelitian Kuantitatif

Kegiatan penelitian adalah suatu cara dalam memperoleh pengetahuan atau memecahkan permasalahan yang dihadapi, dilakukan secara ilmiah, sistematis dan logis, dan menempuh langkah-langkah tertentu. Dalam penelitian di bidang apapun pada umumnya langkah-langkah itu mempunyai kesamaan, walaupun dalam beberapa hal sering terjadi pelaksanaannya dimodifikasi oleh peneliti yang bersangkutan sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi.

Menyusun instrumen merupakan langkah penting dalam pola prosedur penelitian. Instrumen berfungsi sebagai alat bantu dalam mengumpulkan data yang diperlukan. Bentuk instrumen berkaitan dengan metode pengumpulan data, misal metode wawancara yang instrumennya pedoman wawancara. Metode angket atau kuesioner, instrumennya berupa angket atau kuesioner. Metode tes, instrumennya adalah soal tes, tetapi metode observasi, instrumennya bernama chek-list. Menyusun instrumen pada dasarnya adalah menyusun alat evaluasi, karena mengevaluasi adalah memperoleh data tentang sesuatu yang diteliti, dan hasil yang diperoleh dapat diukur dengan menggunakan standar yang telah ditentukan sebelumnya oleh peneliti. Dalam hal ini terdapat dua macam alat evaluasi yang dapat dikembangkan menjadi instrumen penelitian, yaitu tes dan non-tes. Instrumen penelitian dibuat dengan menyesuaikan teknik pengambilan data yang dipilih.

Instrumen adalah alat bantu bagi peneliti didalam menggunakan metode pengumpulan data (Arikunto, 2007:101). Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah seperangkat soal tes kemampuan pemecahan masalah matematik dan skala kemandirian belajar siswa dan lembar observasi pelaksanaan pembelajaran. Untuk

mendapatkan instrumen yang baik sehingga menghasilkan data yang tepat mengukur setiap variabel penelitian dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyusun instrumen penelitian
2. Melakukan revisi tahap awal untuk uji coba ke lapangan.
3. Melakukan uji coba instrumen tes dan angket kepada siswa yang lebih tinggi tingkatannya untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda.
4. Melakukan revisi tahap akhir instrumen penelitian.

BAB III

PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

3.1 PENGOLAHAN DATA

Analisis data merupakan salah satu proses penelitian yang dilakukan setelah semua data yang diperlukan guna memecahkan permasalahan yang diteliti sudah diperoleh secara lengkap. Ketajaman dan ketepatan dalam penggunaan alat analisis sangat menentukan keakuratan pengambilan kesimpulan, karena itu kegiatan analisis data merupakan kegiatan yang tidak dapat diabaikan begitu saja dalam proses penelitian. Kesalahan dalam menentukan alat analisis dapat berakibat fatal terhadap kesimpulan yang dihasilkan dan hal ini akan berdampak lebih buruk lagi terhadap penggunaan dan penerapan hasil penelitian tersebut. Dengan demikian, pengetahuan dan pemahaman tentang berbagai teknik analisis mutlak diperlukan bagi seorang peneliti agar hasil penelitiannya mampu memberikan kontribusi yang berarti bagi pemecahan masalah sekaligus hasil tersebut dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Secara garis besarnya, teknik analisis data terbagi ke dalam dua bagian, yakni analisis kuantitatif dan kualitatif. Yang membedakan kedua teknik tersebut hanya terletak pada jenis datanya. Untuk data yang bersifat kualitatif (tidak dapat diangkakan) maka analisis yang digunakan adalah analisis kualitatif, sedangkan terhadap data yang dapat dikuantifikasikan dapat dianalisis secara kuantitatif, bahkan dapat pula dianalisis secara kualitatif.

3.2 STATISTIK DESKRIPTIF

3.2.1 Pengertian Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif adalah statistika yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagai mana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Dalam statistika deskriptif tidak ada istilah pengujian hipotesis. Tugas utama dari statistik deskriptif adalah untuk memaparkan semua informasi yang memungkinkan mengenai data hasil penelitian kita.

3.2.2 Penyajian Data

Penyajian data dapat dilakukan berdasarkan jenis skala yang telah diuraikan, misalnya berdasarkan skala nominal, skala ordinal, skala interval, dan skala ratio.

Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara-cara berikut:

1. Tabel

Tabel merupakan penyajian data yang paling banyak digunakan dalam penyusunan laporan penelitian. Disamping kesederhanaannya, tabel juga lebih efisien dan komunikatif. Tabel dapat digunakan untuk menyajikan semua jenis data nominal, ordinal, interval, maupun ratio. Setiap tabel memiliki judul tabel, judul setiap kolom, nilai data dalam setiap kolom, dan sumber data dari mana data tersebut diperoleh.

a. Tabel Data Nominal

Contoh penyajian data nominal dapat kita tuliskan sebagai berikut:

No	Jurusan	Tingkat Pendidikan			Jumlah
		S3	S2	S1	
1.	Pendidikan Matematika	15	12	0	27
2.	Pendidikan Biologi	13	15	0	28
3.	Pendidikan Kimia	11	10	0	21
4.	Pendidikan Fisika	10	16	0	26
Jumlah		49	53	0	102

Tabel 3.1. Tingkat Pendidikan Dosen FMIPA

b. Tabel Data Ordinal

Contoh data yang bersifat ordinal dapat disajikan sebagai berikut:

No.	Nama Siswa Kelas X	Rata-rata Raport	Rangking Prestasi
1.	Zulfakhri Lubis	95	1
2.	Ratna Amlis	94	2
3.	Lila Fitri	93	3
4.	Ahmad Siddik	92	4
5.	Sri Delina	91	5
6.	Ira Umami	90	6
7.	Syaiful Amin	89	7
8.	Teguh Ilham	87	8
9.	Hafidz Rasyid	83	9
10	M. Dzaki Yahya	81	10
Rata-rata Kelas		89,5	-

Tabel 3.2. Rangking Siswa Kelas X SMA

c. *Tabel Data Interval*

Contoh data yang bersifat interval dapat disajikan sebagai berikut:

No	Nama Siswa	Skor yang diperoleh
1	Sri Delina Lubis	95
2	Rizki Kurniawan	93
3	Dani	83
4	Syarifah	75
5	Halimah	89
6	Yahya	77
7	Yusuf	86

Tabel 3.3. Hasil Ulangan Harian Statistik Mahasiswa

d. *Tabel Distribusi Frekuensi*

Contoh tabel distribusi frekuensi dapat dilihat pada hasil belajar matematika 300 siswa SMP Negeri di Sumatera Utara berikut:

83	92	90	91	94	91	99	76	87	92	79	87	88	85	86
77	93	68	82	83	86	89	91	96	100	85	74	78	97	96
81	87	90	89	89	85	84	81	89	94	85	93	64	98	88
89	75	91	98	83	82	84	81	78	99	72	95	88	89	95
92	82	90	88	84	87	91	81	84	71	84	91	88	97	94
76	88	77	92	85	92	77	92	88	81	83	92	98	95	97
91	71	73	77	89	77	84	93	91	84	95	97	85	94	90
87	93	88	87	83	91	103	87	91	85	91	97	95	76	89
91	84	84	86	82	86	83	97	84	81	86	96	87	91	87
81	81	75	98	83	95	82	88	92	73	82	95	78	87	85
103	85	89	75	87	96	95	91	90	99	90	86	92	91	98
92	89	82	84	83	99	86	91	103	93	87	95	87	90	73
83	81	93	82	75	84	86	80	84	79	92	72	90	84	94
73	91	88	82	92	80	96	88	87	88	86	89	102	76	92
82	83	85	84	92	81	89	81	74	90	92	101	98	92	94
95	92	77	90	83	82	96	74	88	96	92	72	85	102	95
95	95	76	82	86	85	92	71	87	94	94	84	89	90	98
73	86	98	96	95	99	93	92	91	89	91	80	86	85	88
84	104	85	93	83	88	83	80	87	88	93	86	81	94	79
88	104	96	98	91	91	91	85	89	95	82	104	80	82	85

Tabel 3.4. Hasil Belajar Matematika 300 Siswa SMP Negeri di Sumatera Utara

Data tersebut diatas kita urutkan terlebih dahulu sebagai berikut:

67	76	80	82	83	85	86	87	89	90	91	92	94	95	98
68	76	80	82	84	85	86	87	89	90	91	92	94	96	98
71	76	81	82	84	85	86	87	89	90	91	92	94	96	98
71	76	81	82	84	85	86	88	89	90	91	92	94	96	98
71	76	81	82	84	85	86	88	89	90	91	92	94	96	98

72	77	81	82	84	85	86	88	89	90	91	92	94	96	99
72	77	81	82	84	85	86	88	89	91	91	92	95	96	99
72	77	81	82	84	85	87	88	89	91	91	92	95	96	99
73	77	81	83	84	85	87	88	89	91	92	93	95	96	99
73	77	81	83	84	85	87	88	89	91	92	93	95	96	99
73	77	81	83	84	85	87	88	89	91	92	93	95	97	100
73	78	81	83	84	85	87	88	89	91	92	93	95	97	101
73	78	81	83	84	85	87	88	89	91	92	93	95	97	102
74	78	81	83	84	85	87	88	89	91	92	93	95	97	102
74	79	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	95	97	103
74	79	82	83	84	86	87	88	90	91	92	93	95	97	103
75	79	82	83	84	86	87	88	90	91	92	93	95	98	103
75	80	82	83	84	86	87	88	90	91	92	94	95	98	104
75	80	82	83	85	86	87	88	90	91	92	94	95	98	104
75	80	82	83	85	86	87	88	90	91	92	94	95	98	104

Banyak data (n) = 300

Nilai Maksimum (X_{max}) = 104

Nilai Minimum (X_{min}) = 64

Ada beberapa hal yang perlu dipahami sebelum membuat daftar distribusi frekuensi, yaitu:

a. Rentang (Range)

$$\begin{aligned} \text{Range} &= X_{max} - X_{min} \\ &= 104 - 64 \\ &= 40 \end{aligned}$$

b. Banyak Kelas Interval (Rumus Sturges):

$$\begin{aligned} \text{Banyak Interval} &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 300 \\ &= 1 + 8,175 \\ &= 9,175 \text{ (dibulatkan menjadi 9)} \end{aligned}$$

c. Panjang Kelas Interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang Interval} &= \frac{\text{Range}}{\text{Banyak Kelas}} \\ &= \frac{40}{9} \\ &= 4,444 \approx 5 \end{aligned}$$

Maka tabel daftar distribusi frekuensi data tersebut dapat disusun sebagai berikut:

No	Nilai Siswa (x)	Frekuensi (fi)
----	-----------------	----------------

1	64 - 68	2
2	69 - 73	11
3	74 - 78	21
4	79 - 83	47
5	84 - 88	79
6	89 - 93	77
7	94 - 98	48
8	99 - 103	12
9	104 - 108	3
Jumlah		300

Selanjutnya dari tabel diatas dapat disusun daftar distribusi frekuensi relatif sebagai berikut:

No	Nilai Siswa (x)	Frekuensi (f)	Frekuensi Relatif (g)
1	64 - 68	2	0,67%
2	69 - 73	11	3,67%
3	74 - 78	21	7,00%
4	79 - 83	47	15,67%
5	84 - 88	79	26,33%
6	89 - 93	77	25,67%
7	94 - 98	48	16,00%
8	99 - 103	12	4,00%
9	104 - 108	3	1,00%
		$\Sigma f = 300$	$\Sigma g = 100,00\%$

Cara menghitung frekuensi relatif adalah sebagai berikut:

$$g_i = \frac{f_i}{\Sigma f} \times 100\%$$

$$g_1 = \frac{2}{300} \times 100\% = 0,67\%$$

$$g_2 = \frac{11}{300} \times 100\% = 3,67\%$$

$$g_3 = \frac{21}{300} \times 100\% = 7,00\%$$

$$g_4 = \frac{47}{300} \times 100\% = 15,67\%$$

$$g_5 = \frac{79}{300} \times 100\% = 26,33\%$$

$$g_6 = \frac{77}{300} \times 100\% = 25,67\%$$

$$g_7 = \frac{48}{300} \times 100\% = 16,00\%$$

$$g_8 = \frac{12}{300} \times 100\% = 4,00\%$$

$$g_9 = \frac{1}{300} \times 100\% = 1,00\%$$

Tabel distribusi frekuensi kumulatif disusun sebagai berikut:

No	Nilai Siswa (x)	Frekuensi (f)	Frekuensi Kumulatif (fk)
1	64 - 68	2	2
2	69 - 73	11	13
3	74 - 78	21	34
4	79 - 83	47	81
5	84 - 88	79	160
6	89 - 93	77	237
7	94 - 98	48	285
8	99 - 103	12	297
9	104 - 108	3	300
		$\Sigma f = 300$	

Cara menghitung Frekuensi Kumulatif

$$fk_1 = f_1 = 2$$

$$fk_2 = f_1 + f_2 = 2 + 11 = 13$$

$$fk_3 = f_1 + f_2 + f_3 = 2 + 11 + 21 = 34$$

$$fk_4 = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = 2 + 11 + 21 + 47 = 81$$

$$fk_5 = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 = 2 + 11 + 21 + 47 + 79 = 160$$

$$fk_6 = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 = 2 + 11 + 21 + 47 + 79 + 77 = 237$$

$$fk_7 = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 = 2 + 11 + 21 + 47 + 79 + 77 + 48 = 285$$

$$fk_8 = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_8 = 2 + 11 + 21 + 47 + 79 + 77 + 48 + 12 = 297$$

$$fk_9 = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6 + f_7 + f_8 + f_9 = 2 + 11 + 21 + 47 + 79 + 77 + 48 + 12 + 3 = 300$$

Tabel distribusi frekuensi relatif kumulatifnya disusun sebagai berikut:

No	Nilai Siswa (x)	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif	Frekuensi Relatif Kumulatif
1	64 - 68	2	2	0,67%
2	69 - 73	11	13	4,33%
3	74 - 78	21	34	11,33%
4	79 - 83	47	81	27,00%
5	84 - 88	79	160	53,33%
6	89 - 93	77	237	79,00%
7	94 - 98	48	285	95,00%
8	99 - 103	12	297	99,00%
9	104 - 108	3	300	100%
		$\Sigma f = 300$		

Cara menghitung distribusi frekuensi relatif kumulatifnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif} = \frac{fk}{\Sigma f} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 1} = \frac{fk_1}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{2}{300} \times 100\% = 0,67\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 2} = \frac{fk_2}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{13}{300} \times 100\% = 4,33\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 3} = \frac{fk_3}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{34}{300} \times 100\% = 11,33\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 4} = \frac{fk_4}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{81}{300} \times 100\% = 27,00\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 5} = \frac{fk_5}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{160}{300} \times 100\% = 53,33\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 6} = \frac{fk_6}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{237}{300} \times 100\% = 79,00\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 7} = \frac{fk_7}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{285}{300} \times 100\% = 95,00\%$$

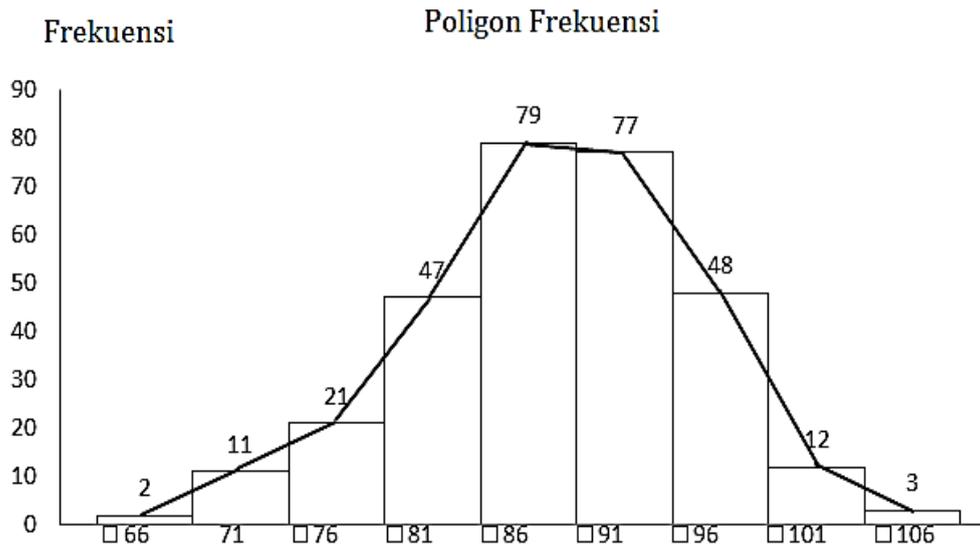
$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 8} = \frac{fk_8}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{297}{300} \times 100\% = 99,00\%$$

$$\text{Frekuensi Relatif kumulatif 9} = \frac{fk_9}{\Sigma f} \times 100\% = \frac{300}{300} \times 100\% = 100\%$$

2. Grafik atau Diagram

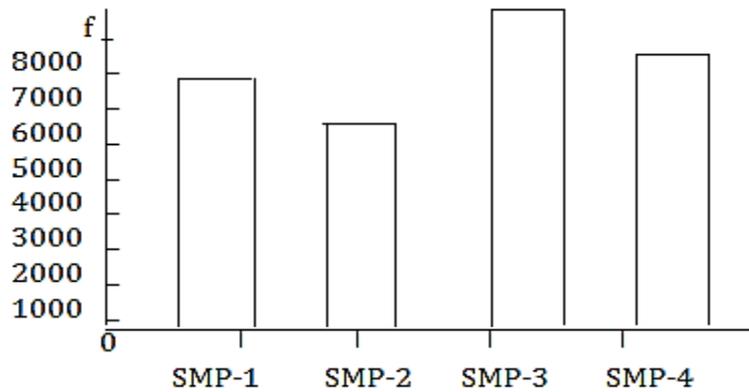
Selain dengan tabel, penyajian data yang cukup populer dan komunikatif adalah dengan grafik atau diagram.

a. Grafik Garis (*Polygon*)



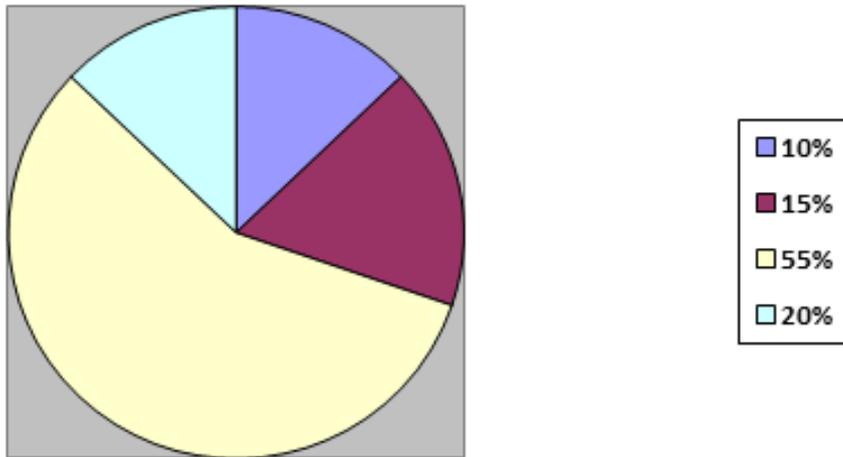
Gambar 2.1 Grafik Garis (*Polygon*)

b. Grafik Batang



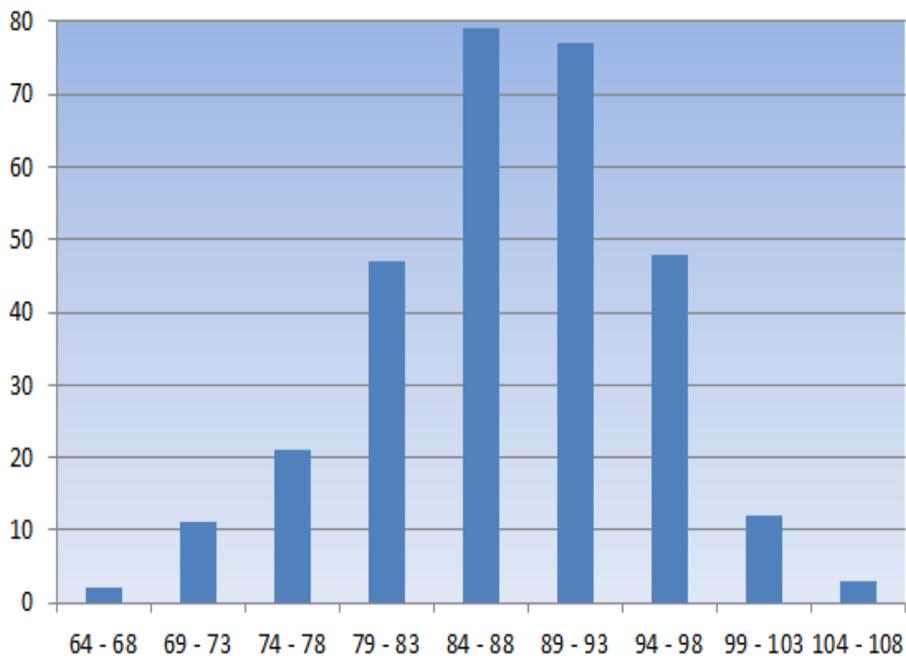
Gambar 2.2 Gambar Grafik Batang

c. Diagram lingkaran (*Pie Chart*)



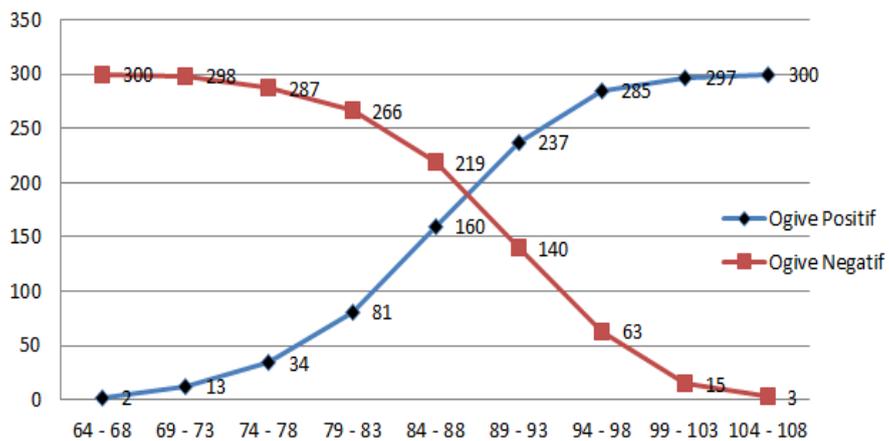
Gambar 2.3 Gambar Diagram lingkaran (Pie Chart)

d. Histogram



Gambar 2.4 Gambar Histogram

e. Ogive



Gambar 2.4 Gambar Ogive

3.2.3 Pengukuran Tendensi Sentral (Central Tendency)

Data selain dapat dijelaskan menggunakan tabel dan gambar dapat juga dijelaskan menggunakan perhitungan statistik seperti ukuran pemusatan data. Pengukuran gejala pemusatan data maksudnya adalah nilai yang menunjukkan bahwa disekitar nilai tersebutlah data kita akan mengumpul atau memusat. Statistik yang mengukur gejala pemusatan data terdiri dari : mean (rata-rata hitung), median dan modus.

1. Mean (rata-rata hitung)

Rata-rata atau rata-rata hitung untuk data kuantitatif yang terdapat dalam sebuah sampel dihitung dengan jalan membagi jumlah nilai data oleh banyaknya data. Rata-rata atau rata-rata hitung dinyatakan notasi \bar{X} untuk sampel sedangkan untuk populasi dinyatakan dengan μ .

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Contoh dalam suatu ujian Matematika dari 10 mahasiswa adalah 89, 90, 87, 54, 53, 80, 76, 71, 75 dan 55 rata-ratanya:

$$\bar{X} = \frac{89 + 90 + 87 + 54 + 53 + 80 + 76 + 71 + 75 + 55}{10} = \frac{730}{10} = 73$$

Untuk data yang telah disusun dalam daftar distribusi frekuensi rata-rata dihitung dengan:

$$\bar{X} = \frac{\sum f(x)}{\sum f}; \sum f = n$$

2. Modus (Mo)

Modus adalah nilai yang paling sering muncul atau nilai yang mempunyai frekuensi terbanyak (tertinggi). Pada data tunggal, letak modus dapat kita lihat secara langsung dari tabel distribusi frekuensi. Namun pada data berkelompok, kita gunakan rumus:

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Keterangan:

Mo = Nilai modus

b = batas bawah kelas yang mengandung nilai modus.

p = panjang kelas.

b₁ = selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sebelumnya.

b₂ = selisih antara frekuensi modus dengan frekuensi sesudahnya.

3. Median (Me)

Median atau nilai tengah adalah nilai yang menunjukkan bahwa di bawah dan di atas nilai tersebut, masing-masing terdapat 50% nilai (data). Pada data distribusi

frekuensi bergolong, median (Me) dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2} \times n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

Me = Nilai median

b = batas bawah kelas median.

p = panjang kelas median.

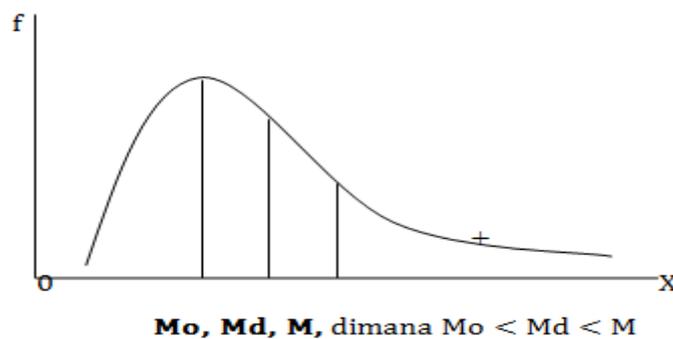
n = banyak data.

F = frekuensi kumulatif sebelum kelas median.

f = frekuensi kelas median.

Berdasarkan hasil perhitungan tendensi sentral, yakni mean, median dan modus dapat dibuat gambar grafiknya, apabila perbandingan nilai-nilai tendensi sentral itu berimpit, modus lebih besar dari median dan mean atau sebaliknya nilai modus lebih kecil dari median dan mean. Hal ini dapat digambarkan sebagai berikut.

4. Kurve Juling Positif



Gambar 2.5 Kurva Juling positif

Gambar ini menunjukkan bahwa sebagian besar skor cenderung rendah.

5. Kurve Juling Negatif



Gambar 2.6 Kurva Juling Negatif

Gambar ini menunjukkan bahwa sebagian besar skor cenderung tinggi.

6. Kuartil

Jika sekumpulan data disusun menurut urutan nilainya, kemudian dibagi 4 bagian yang sama, maka bilangan pembagi disebut kuartil. Ada tiga buah kuartil, kuartil pertama K1, kuartil kedua K2, dan kuartil ketiga K3. Untuk mencari kuartil dengan rumus:

$$K_i = b + p \left(\frac{\frac{i \cdot n}{4} - f_k}{f} \right)$$

3.2.4 Ukuran Penyimpangan (Dispersi)

Ukuran penyimpangan adalah suatu ukuran yang menunjukkan tinggi rendahnya perbedaan data yang sebenarnya dari rata-ratanya. Secara matematis simpangan dapat ditulis dengan rumus $x = X_i - \bar{X}$, dimana x adalah simpangan, X_i adalah nilai dari data, \bar{X} adalah rata-rata atau mean. Ukuran penyimpangan yang akan dibahas disini adalah Varians, Koefisien Varians, Simpangan Rata-Rata, Simpangan Baku dan Angka Baku.

1. Rentang Data (range = R)

Rentang data atau *range* adalah skor tertinggi dikurangi skor terendah ditambah satu (Range = skor tertinggi – skor terendah + 1).

2. Interquartile Range

Interquartile range adalah perbedaan antara kuartil pertama dengan kuartil ke tiga ($K_3 - K_1$).

3. Varians

Varians adalah jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai terhadap rata-rata kelompok dibagi banyaknya data. Akar varians adalah standar deviasi (simpangan baku). Varians populasi diberi simbol σ^2 dan standar deviasi σ . Sedangkan varians untuk sampel diberi simbol s^2 dan standar deviasi diberi simbol s .

Rumus simpangan (deviasi) = $x = X - \bar{X}$

Varians adalah rerata kudrat simpangan, dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum x^2}{n} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n} \rightarrow \text{untuk sampel besar atau populasi}$$

$$s^2 = \frac{\sum x^2}{(n-1)} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)} = \frac{1}{n} \left\{ \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{(n-1)} \right\} = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

→ untuk sampel kecil

4. Standar Deviasi (simpangan baku)

Standar deviasi atau simpangan baku adalah akar varians, yang dinyatakan

dengan rumus berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

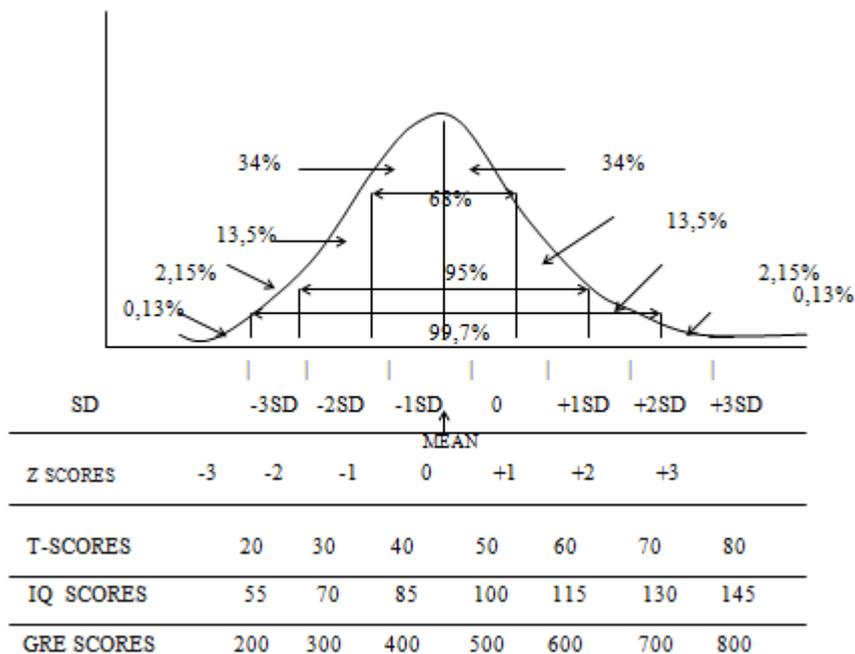
5. Angka Baku (Angka standar)

Angka baku atau skor baku adalah bilangan yang menunjukkan tingkat penyimpangan data dari mean dalam satuan standart deviasi atau seberapa jauh suatu nilai tersebut menyimpang dari rata-rata dengan satuan simpangan baku (s). Manfaat dari angka baku adalah untuk mengamati perubahan yaitu nilai kenaikan atau penurunan variabel atau suatu gejala yang ada dari meannya dan untuk menaikkan (mengubah) data ordinal menjadi data interval dengan cara mengubah skor mentah menjadi skor baku. Artinya semakin kecil skor bakunya maka semakin kecil juga perubahan variabel tersebut dari nilai meannya dan sebaliknya. Selain itu angka baku juga digunakan untuk mencari normalitas data dengan rumus lilifors. Beberapa angka baku atau angka standar, namun yang sering digunakan dalam pendidikan, antara lain Skor Z dan Skor T.

$$\text{Skor Z} = \frac{X - \bar{X}}{SD}$$

$$\text{Skor T} = 50 + 10Z = 50 + 10 \left(\frac{X - \bar{X}}{SD} \right)$$

6. Kurva Normal dan Angka Baku



Gambar 2.7 Kurva normal dan angka baku

7. Menghitung Rata-rata Ideal dan Standar Deviasi Ideal

Berdasarkan kurva normal di atas, dapat dihitung rata-rata hitung ideal dan standar deviasi ideal. Rata-rata hitung ideal atau harapan adalah setengah dari skor maksimal ideal ditambah dengan skor minimal ideal. Standar deviasinya adalah seperenam dari skor maksimal ideal dikurangi skor minimal ideal. Contoh perhitungannya adalah sebagai berikut. Jika 30 butir skala sikap yang skalanya dari 1 sampai dengan 5, maka skor maksimal idealnya adalah $30 \times 5 = 150$; sedangkan skor minimal idealnya adalah $30 \times 1 = 30$. Rata-rata hitung idealnya $= \frac{1}{2} \times (150 + 30) = 90$. Sedangkan standar deviasinya $(SD) = \frac{1}{6} \times (150 - 30) = 20$. Berdasarkan rata-rata ideal dan standar deviasi ideal, dapat dibuat skala penilaian sebagai berikut:

Rentang Skor	Klasifikasi/Predikat
$M_i + 1,5 SD_i \rightarrow < M_i + 3,0 SD_i$	Sangat Baik
$M_i + 0,5 SD_i \rightarrow < M_i + 1,5 SD_i$	Baik
$M_i - 0,5 SD_i \rightarrow < M_i + 0,5 SD_i$	Cukup
$M_i - 1,5 SD_i \rightarrow < M_i - 0,5 SD_i$	Tidak Baik
$M_i - 3,0 SD_i \rightarrow < M_i - 1,5 SD_i$	Sangat Tidak Baik

Tabel 3.5 Skala Penilaian atau Kategori/ Klasifikasi pada Skala Lima Teoretik

Contoh :

Dari data pada tabel 2.4 tentukanlah:

1. Tentukan letak dan nilai median (M_e)
2. Tentukan letak dan nilai kuartil (K_1 dan K_3).
3. Tentukan letak dan nilai desil (D_3 dan D_7)
4. Tentukan letak dan nilai persentil (P_{25} , P_{65} dan P_{85})
5. Buktikan bahwa $M_e = Q_2 = D_5 = P_{50}$
6. Tentukan besar nilai rata-rata hitung.
7. Tentukan besar nilai rata-rata ukur.
8. Tentukan besar nilai rata-rata harmonik.
9. Tentukan besar nilai modus (data kelompok).
10. Gambarkan hubungan nilai rata-rata, median dan modus.

Penyelesaian:

Untuk Data Tunggal

Nilai Siswa	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
67	1	1
68	1	2

Nilai Siswa	Frekuensi	Frekuensi Kumulatif
87	16	143
88	17	160

71	3	5
72	3	8
73	5	13
74	3	16
75	4	20
76	5	25
77	6	31
78	3	34
79	3	37
80	5	42
81	13	55
82	13	68
83	13	81
84	17	98
85	16	114
86	13	127

89	15	175
90	11	186
91	22	208
92	20	228
93	9	237
94	9	246
95	15	261
96	9	270
97	6	276
98	9	285
99	5	290
100	1	291
101	1	292
102	2	294
103	3	297
104	3	300

$n = 300$

1. Letak dan Nilai Median (Me)

$$\text{Letak Me} = \frac{n+1}{2} = \frac{300+1}{2} = \frac{301}{2} = 150,5$$

Maka Letak Median adalah nilai antara 150 dan 151

$$\text{Me} = \frac{88+88}{2} = \frac{176}{2} = 88$$

2. Letak dan Nilai Kuartil (K1 dan K3)

$$\text{Letak K} = i \times \left(\frac{n+1}{4}\right) \quad i = 1, 2, 3$$

$$\text{Letak K1} = \frac{300+1}{4} = \frac{301}{4} = 75,25$$

Maka nilai K1 = 83

$$\text{Letak K3} = 3 \times \left(\frac{300+1}{4}\right) = 225,75$$

Maka nilai K3 = 92

3. Letak dan Nilai Desil (D3 dan D7)

$$\text{Letak D} = i \times \left(\frac{n+1}{10}\right) \quad i = 1, 2, 3, \dots, 9.$$

$$\text{Letak D3} = 3 \left(\frac{300+1}{10}\right) = 90,3$$

Maka Nilai D3 = 94

$$\text{Letak D7} = 7 \left(\frac{300+1}{10}\right) = 210,7$$

Maka Nilai D7 = 92

4. Letak Persentil (P25, P65 dan P85)

$$\text{Letak P} = i \times \left(\frac{n+1}{100}\right) \quad i = 1, 2, 3, 4, \dots, 99.$$

$$P25 = 25 \left(\frac{300+1}{100}\right) = 75,25$$

Maka Nilai P25 = 83

$$P65 = 65 \left(\frac{300+1}{100}\right) = 195,65$$

Maka Nilai $P_{65} = 91$

$$P_{85} = 85 \left(\frac{300+1}{100} \right) = 255,85$$

Maka Nilai $P_{85} = 95$

5. Pembuktian $Me = K_2 = D_5 = P_{50}$

$$Me = K_2 = D_5 = P_{50}$$

$$Me = \frac{n+1}{2}$$

$$K_2 = 2 \times \left(\frac{n+1}{4} \right)$$

$$= \frac{2(n+1)}{4} \div \frac{2}{2} = \frac{n+1}{2}$$

$$D_5 = 5 \times \left(\frac{n+1}{10} \right) = \frac{5(n+1)}{10} \div \frac{5}{5} = \frac{n+1}{2}$$

$$P_{50} = 50 \times \left(\frac{n+1}{100} \right)$$

$$= \frac{50(n+1)}{100} \div \frac{50}{50}$$

$$= \frac{n+1}{2}$$

$$Me = K_2 = D_5 = P_{50}$$

$$\frac{n+1}{2} = \frac{n+1}{2} = \frac{n+1}{2} = \frac{n+1}{2} \text{ (terbukti)}$$

Maka Terbukti :

$$Me = K_2 = D_5 = P_5$$

Data Kelompok

No	Nilai Siswa	Frekuensi (f)	Frekuensi Kumulatif (fk)
1	64 - 68	2	2
2	69 - 73	11	13
3	74 - 78	21	34
4	79 - 83	47	81
5	84 - 88	79	160
6	89 - 93	77	237
7	94 - 98	48	285
8	99 - 103	12	297
9	104 - 108	3	300
		$\Sigma f = 300$	

b = batas bawah

fk = frekuensi kumulatif sebelum median

p = panjang interval

f = frekuensi sebelum median

1. Letak dan Nilai Median

$$\text{Letak } Me = \frac{n+1}{2} = \frac{300+1}{2} = \frac{301}{2} = 150,5$$

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{n}{2} - fk}{f} \right)$$

$$= 83,5 + 5 \left(\frac{\frac{300}{2} - 81}{79} \right)$$

$$= 83,5 + 5(0,87) = 83,5 + 4,35 = 87,85$$

2. Letak dan Nilai Kuartil (K1 dan K3)

$$\text{Rumus } K_i = b + p \left(\frac{\frac{i}{4} \times n - F}{f} \right)$$

$$K_1 = 78,5 + 5 \left(\frac{\frac{1}{4} \times 300 - 34}{47} \right)$$

$$K_1 = 78,5 + 5 \left(\frac{41}{47} \right)$$

$$K_1 = 78,5 + 4,36$$

$$K_1 = 82,86$$

$$K_3 = 88,5 + 5 \left(\frac{225 - 160}{77} \right)$$

$$K_3 = 88,5 + 5 \left(\frac{65}{77} \right)$$

$$K_3 = 88,5 + 4,22$$

$$K_3 = 92,72$$

3. Letak dan Nilai Desil (D3 dan D7)

$$D_i = b + p \left(\frac{\frac{i}{10} \times n - F}{f} \right)$$

$$D_3 = 83,5 + 5 \left(\frac{\frac{3}{10} \times 300 - 81}{79} \right)$$

$$D_3 = 83,5 + 5 \left(\frac{9}{79} \right)$$

$$D_3 = 83,5 + 0,56$$

$$D_3 = 84,06$$

$$D_7 = 88,5 + 5 \left(\frac{\frac{7}{10} \times 300 - 160}{77} \right)$$

$$D_7 = 88,5 + 5 \left(\frac{50}{77} \right)$$

$$D_7 = 88,5 + 3,24$$

$$D_7 = 91,74$$

4. Letak dan Nilai Persentil (P25, P65 dan P85)

$$P_{25} = b + p \left(\frac{\frac{i}{100} \times n - F}{f} \right)$$

$$P_{25} = 78,5 + 5 \left(\frac{\frac{25}{100} \times 300 - 34}{47} \right)$$

$$P_{25} = 78,5 + 4,36$$

$$P_{25} = 82,86$$

$$P_{65} = b + p \left(\frac{\frac{65}{100} \times n - F}{f} \right)$$

$$P_{65} = 88,5 + 5 \left(\frac{\frac{65}{100} \times 300 - 160}{77} \right)$$

$$P_{65} = 88,5 + 2,27$$

$$P_{65} = 90,77$$

$$P_{85} = b + p \left(\frac{\frac{85}{100} \times n - F}{f} \right)$$

$$P_{85} = 93,5 + 5 \left(\frac{\frac{85}{100} \times 300 - 237}{48} \right)$$

$$P_{85} = 93,5 + 1,875$$

$$P_{85} = 95,375$$

5. Buktikan bahwa $Me = K_2 = D_5 = P_{50}$.

$$K_2 = 83,5 + 5 \left(\frac{\frac{2}{4} \times 300 - 81}{79} \right)$$

$$K_2 = 83,5 + 5 \left(\frac{69}{79} \right)$$

$$K_2 = 83,5 + 4,36$$

$$K_2 = 87,86$$

$$D_5 = 83,5 + 5 \left(\frac{\frac{5}{10} \times 300 - 81}{79} \right)$$

$$D_5 = 83,5 + 5 \left(\frac{69}{79} \right)$$

$$D_5 = 83,5 + 4,36$$

$$D_5 = 87,86$$

$$P_{50} = 83,5 + 5 \left(\frac{\frac{50}{100} \times 300 - 81}{79} \right)$$

$$P_{50} = 83,5 + 5 \left(\frac{69}{79} \right)$$

$$P_{50} = 83,5 + 4,36$$

$$P_{50} = 87,86$$

Jadi $Me = K_2 = D_5 = P_{50} = 87,86$.

6. Tentukan besar rata-rata hitung.

No	INTERVAL	Frek	Xi	Fi . xi
1	64 - 68	2	66	132
2	69 - 73	11	71	781
3	74 - 78	21	76	1596
4	79 - 83	47	81	3807
5	84 - 88	79	86	6794
6	89 - 93	77	91	7007
7	94 - 98	48	96	4608
8	99 - 103	12	101	1212
9	104 - 108	3	106	318
jumlah		300		26255

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i \times x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{X} = \frac{26255}{300} = 87,51$$

7. Tentukan besar rata-rata ukur.

No	INTERVAL	frek	xi	Log xi	Fi . log xi
1	64 - 68	2	66	1.820	3.640
2	69 - 73	11	71	1.851	20.364
3	74 - 78	21	76	1.881	39.497
4	79 - 83	47	81	1.908	89.698
5	84 - 88	79	86	1.934	152.825
6	89 - 93	77	91	1.959	150.846
7	94 - 98	48	96	1.982	95.149
8	99 - 103	12	101	2.004	24.052
9	104 - 108	3	106	2.025	6.076
jumlah		300			582.147

$$\text{Log } U = \frac{\sum f_i \cdot \log x_i}{\sum f_i}$$

$$\text{Log } U = \frac{582,147}{300}$$

$$\text{Log } U = 1,940$$

$$U = 87,195$$

8. Tentukan besar rata-rata harmonik.

No	INTERVAL	frek	Xi	Fi /xi
1	64 - 68	2	66	0.030
2	69 - 73	11	71	0.155
3	74 - 78	21	76	0.276
4	79 - 83	47	81	0.580
5	84 - 88	79	86	0.919
6	89 - 93	77	91	0.846
7	94 - 98	48	96	0.500
8	99 - 103	12	101	0.119
9	104 - 108	3	106	0.028
Jumlah		300		3.454

$$H = \frac{\sum f_i}{\sum \frac{f_i}{x_i}}$$

$$H = \frac{300}{3,454}$$

$$H = 86,856$$

9. Tentukan besar nilai modus

No	INTERVAL	frek
1	64 - 68	2
2	69 - 73	11
3	74 - 78	21
4	79 - 83	47
5	84 - 88	79
6	89 - 93	77
7	94 - 98	48
8	99 - 103	12
9	104 - 108	3
jumlah		300

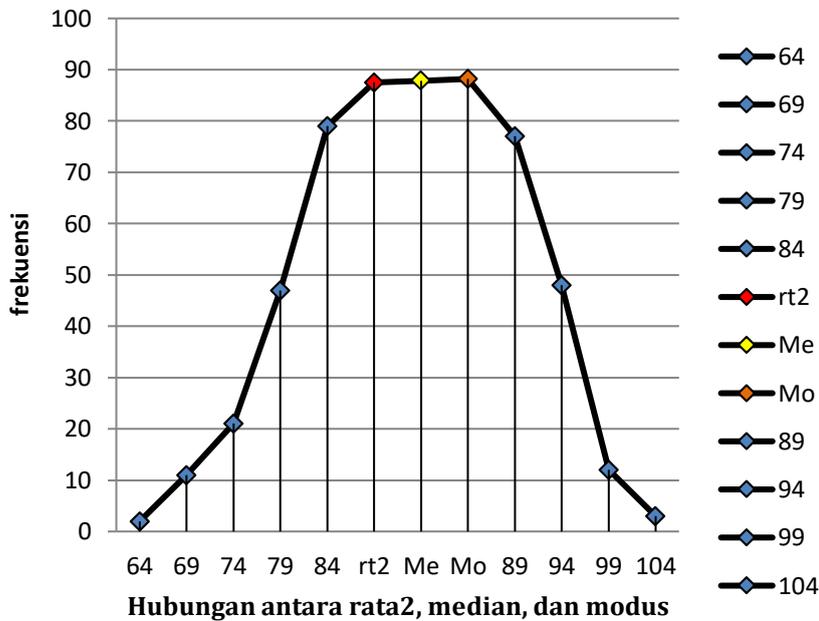
$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Mo = 83,5 + 5 \left(\frac{32}{32+2} \right)$$

$$Mo = 83,5 + 4,7$$

$$Mo = 88,2$$

10. Gambarlah hubungan antara rata-rata hitung, median, dan modus.



Soal tambahan sesuai dengan data pada tabel 2.4 :

11. Tentukan besar rentang antar kuartil dan simpangan kuartil
 Untuk menentukan besar rentang antar kuartil maka kita tentukan dulu letak dan nilai Kuartil (K1 dan K3) seperti pada soal tugas 2 data berkelompok sebagai berikut:

$$\text{Letak } K_1 = \frac{300+1}{4} = \frac{301}{4} = 75,25$$

$$K_i = b + p \left(\frac{\frac{i \times n}{4} - fk}{f} \right)$$

$$K_1 = 78,5 + 5 \left(\frac{\frac{1 \times 300 - 34}{4}}{47} \right)$$

$$K_1 = 78,5 + 5 \left(\frac{41}{47} \right)$$

$$K_1 = 78,5 + 4,36$$

$$K_1 = 82,86$$

$$\text{Letak } K_3 = 3 \times \left(\frac{300+1}{4} \right) = 225,75$$

$$K_3 = 88,5 + 5 \left(\frac{225 - 160}{77} \right)$$

$$K_3 = 88,5 + 5 \left(\frac{65}{77} \right)$$

$$K_3 = 88,5 + 4,22$$

$$K_3 = 92,72$$

$$\text{Rentang antar kuartil} = K_3 - K_1$$

$$= 92,72 - 82,86$$

$$= 9,86$$

Simpangan kuartil = $1/2 \times (K_3 - K_1)$
 $= 1/2 \times (92,72 - 82,86)$
 $= 1/2 \times 9,86$
 $= 4,93$

12. Tentukan besar simpangan rata-rata.

No	INTERVAL	fi	xi	xifi	xi - \bar{X}	fi xi - \bar{X}
1	64 - 68	2	66	132	21.52	43.04
2	69 - 73	11	71	781	16.52	181.72
3	74 - 78	21	76	1596	11.52	241.92
4	79 - 83	47	81	3807	6.52	306.44
5	84 - 88	79	86	6794	1.52	120.08
6	89 - 93	77	91	7007	3.48	267.96
7	94 - 98	48	96	4608	8.48	407.04
8	99 - 103	12	101	1212	13.48	161.76
9	104 - 108	3	106	318	18.48	55.44
Jumlah		300		26255	101.52	1785.4

$$SR = \frac{1}{n} \sum fi | xi - \bar{X} |$$

$$SR = \frac{1}{300} \times 1785,4$$

$$SR = 5,951$$

13. Tentukan besar Simpangan Baku dan Variansnya.

No	INTERVAL	fi	xi	(xi - \bar{X})	(xi - \bar{X}) ²	Fi.(xi - \bar{X}) ²
1	64 - 68	2	66	-21.52	463.11	926.22
2	69 - 73	11	71	-16.52	272.91	3002.01
3	74 - 78	21	76	-11.52	132.71	2786.92
4	79 - 83	47	81	-6.52	42.51	1997.99
5	84 - 88	79	86	-1.52	2.31	182.52
6	89 - 93	77	91	3.48	12.11	932.50
7	94 - 98	48	96	8.48	71.91	3451.70
8	99 - 103	12	101	13.48	181.71	2180.53
9	104 - 108	3	106	18.48	341.51	1024.53
Jumlah		300		101.52	1520.794	16484.92

Variansi atau Ragam dapat dirumuskan dengan :

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum fi (xi - \bar{X})^2$$

$$S^2 = \frac{1}{300} \times 16484,92$$

$$S^2 = 54,95$$

Sehingga Simpangan Bakunya dapat ditentukan dengan:

$$SB = \sqrt{S^2}$$

$$SB = \sqrt{54,95}$$

$$SB = 7,413$$

14. Tentukan besar koefisien variansnya

Besar Koefisien Variansnya (KV) dapat ditentukan dengan rumus :

$$KV = \frac{SB}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$KV = \frac{7,413}{87,52} \times 100\%$$

$$KV = 8,47\%$$

15. Tentukan besar ukuran kemiringannya.

Koefisien kemiringan selalu bernilai antar -1 dan 1. Kemiringan distribusi frekuensi dapat kita tentukan dengan menghitung nilai koefisien kemiringannya.

$$\text{Koefisien kemiringan pertama dari Karl Person (KP}_1) = \frac{\bar{X} - Mo}{S}$$

$$\text{Koefisien kemiringan kedua dari Karl Person (KP}_2) = \frac{3 \times (\bar{X} - Mo)}{S}$$

$$\text{Koefisien kemiringan dari Al Bawley (KB)} = \frac{K_3 - 2K_2 + K_1}{K_3 - K_1}$$

Maka dari data tersebut dapat ditentukan besar ukuran kemiringannya yaitu : $K_1 = (81,9)$, $K_2 = (87,85)$ dan $K_3 = (92,7)$

$$\text{Koefisien kemiringan (KB)} = \frac{K_3 - 2K_2 + K_1}{K_3 - K_1}$$

$$\text{Koefisien kemiringan (KB)} = \frac{92,7 - 2(87,85) + 81,9}{92,7 - 81,9}$$

$$\text{Koefisien kemiringan (KB)} = \frac{-1,1}{10,8}$$

$$\text{Koefisien kemiringan (KB)} = -0,102$$

Karena $KB = -0,102 < 0$ maka **kurva condong ke kiri (kemiringan negatif)**

16. Tentukan besar koefisien kurtosisnya.

Sebelum menentukan Koefisien kurtosisnya, tentukan dulu nilai dari P90 dan P10 sehingga dapat diperoleh koefisien kurtosis dengan rumus :

$$\text{Letak } P=i \times \left(\frac{n+1}{100}\right) \quad i = 1, 2, 3, 4, \dots, 99.$$

$$P90 = 90 \left(\frac{300+1}{100}\right) = 270,9$$

$$\text{Maka Nilai } P90 = 97$$

$$P10 = 10 \left(\frac{300+1}{100}\right) = 30,1$$

$$\text{Maka Nilai } P10 = 77$$

$$\alpha_4 = \frac{K_3 - K_1}{2(P_{90} - P_{10})}$$

$$\alpha_4 = \frac{92,7 - 81,9}{2(97 - 77)}$$

$$\alpha_4 = \frac{10,8}{40}$$

$$\alpha_4 = 0,27$$

3.3 HIPOTESIS PENELITIAN KUANTITATIF

3.3.1 Konsep Dasar Pengujian Hipotesis

Dalam kehidupan sehari-hari, sering kita menjumpai banyak hal yang dapat kita deskripsikan dalam bentuk data. Informasi data yang diperoleh tentunya harus terlebih dahulu diolah menjadi sebuah data yang mudah di baca dan di analisa. Statistika adalah ilmu yang mempelajari tentang cara-cara pengolahan data. Untuk memperoleh data-data tersebut, diperlukan adanya suatu penelitian. Penelitian ini didapatkan melalui berbagai cara, dan juga berbagai langkah pengujian dari para pengumpul data. Sebelum dilakukan penelitian, biasanya kita akan memperkirakan terlebih dahulu (menduga) apa yang akan kita teliti. Pernyataan dugaan atau pernyataan sementara ini yang disebut *Hipotesis*.

Istilah hipotesis berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu "*Hupo*" (sementara) dan "*Thesis*" (pernyataan atau teori). Karena hipotesis merupakan pernyataan sementara yang masih lemah kebenarannya maka hipotesis perlu diuji kebenarannya. Karlinger dan Tuckman mengartikan hipotesis adalah sebagai dugaan terhadap hubungan antara dua variabel atau lebih. Sudjana mengartikan hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai suatu hal yang dibuat untuk menjelaskan sesuatu yang sering dituntut untuk melakukan pengecekannya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara yang harus di uji lagi kebenarannya.

3.3.1.1 Rancangan Sampling

Dalam merencanakan penelitian, sampling merupakan salah satu faktor penting karena beberapa alasan berikut: (1) pada umumnya penelitian dilakukan terhadap satu sampel dan tidak dilakukan terhadap seluruh populasi, (2) hasil penelitian terhadap sampel tersebut akan digeneralisasikan terhadap populasi dari mana sampel penelitian diambil. Jika sampel tidak dapat mewakili seluruh populasi, maka akan terjadi kesalahan dalam generalisasi, (3) rancangan sampling akan menentukan rancangan penelitian (*research design*) dan juga rancangan analisisnya (*design of analysis*).

3.3.1.2. Populasi dan Sampel

Populasi adalah himpunan dari unsur-unsur yang sejenis. Unsur-unsur sejenis tersebut bisa berupa manusia, hewan, tumbuh-tumbuhan, benda-benda, zat cair, peristiwa, dan sejenisnya. Besarnya populasi bisa terbatas dan bisa tidak terbatas. Populasi dari mana sampel penelitian diambil, disebut populasi induk. Melalui

teknik pengambilan sampel yang reliabel, kesimpulan penelitian dapat digeneralisasikan. Ada kesalahan generalisasi yang perlu dipertimbangkan, karena besar-kecilnya kesalahan generalisasi tergantung pada: (1) besarnya sampel penelitian, (2) teknik sampling yang digunakan, (3) kecermatan memasukkan ciri-ciri populasi dalam sampling, (4) cara-cara pengambilan data, dan (5) rancangan analisis datanya.

Sampel penelitian adalah bagian dari populasi. Tingkat representatif sampel terhadap populasinya akan menentukan kecermatan generalisasi hasil penelitian. Hal ini tergantung pada: (1) besarnya sampel, (2) teknik samplingnya, (3) homogenitas populasi, dan (4) kecermatan memasukkan ciri-ciri populasi dalam sampling. Ada beberapa aspek yang perlu dipertimbangan, antara lain sebagai berikut. (1) Makin besar sampel yang diambil, akan makin tinggi tingkat representatif sampelnya (jika populasinya tidak homogen secara sempurna), (2) makin tingkat acak (*random*) dalam sampling, akan makin tinggi pula tingkat representatif sampelnya, (3) makin homogen keadaan populasi, makin tinggi tingkat representatif sampelnya, (4) makin lengkap ciri-ciri populasi dimasukkan dalam sampling, akan makin tinggi tingkat representatif sampelnya. Dalam suatu penelitian, angka rata-rata sampel disebut rata-rata statistik, sedangkan rata-rata populasi disebut *rata-rata parameter*. Ciri kuantitatif yang diperoleh dari sampel disebut *statistik*, sedangkan ciri kuantitatif yang diperoleh dari populasi disebut *parameter*.

3.3.1.3. Salah Baku Estimasi

Rata-rata hitung suatu sampel merupakan salah satu angka statistik. Distribusi frekuensi suatu angka statistik disebut distribusi sampling statistik. Simpangan baku distribusi sampling suatu statistik disebut **salah baku estimasi** (*standard error of the statistics*). Untuk distribusi sampling angka rata-rata, simpangan bakunya akan merupakan simpangan baku angka rata-rata (*standard error of the means*). Secara matematik dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$SB\bar{X} = \sqrt{\left\{ \bar{X} - \left(\frac{\bar{X}}{n} \right)^2 \right\} : n} \text{ (untuk sampel besar)}$$

Keterangan:

$SB\bar{X}$ = bilangan salah baku angka rata-rata

\bar{X} = statistik rata-rata

n = banyaknya sampel

Jika sampelnya kecil, maka bilangan salah bakunya hanya ditaksir dari rumus berikut :

$$SB\bar{X} = \frac{SB}{\sqrt{n-1}}$$

Keterangan:

$SB\bar{X}$ = salah baku estimasi angka rata-rata

SB = simpangan baku skor variabel

n = besarnya sampel

Salah baku estimasi ini merupakan alat estimasi yang baik jika distribusi sampling statistiknya berada distribusi normal. Distribusi suatu statistik akan mendekati normal, jika sampel penelitiannya cukup besar dan tidak kurang dari 30 sampel, dan sampel-sampel tersebut diambil secara acak (random).

3.3.1.4. Uji Hipotesis

Hipotesis dapat didefinisikan sebagai pernyataan mengenai keadaan populasi yang akan diuji kebenarannya berdasarkan data yang akan dikumpulkan dari sampel penelitian. Dari segi konstruksinya, hipotesis merupakan jawaban teoretik dan dianggap paling tinggi tingkat kebenarannya terhadap permasalahan atau pertanyaan penelitian. Jawaban teoretik ini perlu diuji kebenarannya secara empiris melalui data penelitian. Oleh karena itu, dalam menguji hipotesis dengan statistic, harus terlebih dahulu dikemukakan/dirumuskan hipotesis statistiknya, yang dinyatakan dalam hipotesis nul (H_0) dan hipotesis tandingan (H_1). Uji hipotesis ini menggunakan aturan keputusan untuk **“menerima”** atau **“menolak”** hipotesis yang diajukan, dengan menyatakan **taraf signifikansi** yang digunakan. Taraf signifikansi dinyatakan dalam persen (%). Persentase itu menunjukkan besarnya kemungkinan kekeliruan dalam kesimpulan yang menolak hipotesis nul dibawah pengandaian hipotesis nul itu benar. Taraf kekeliruan tersebut sering disebut kesalahan tipe I atau taraf kesalahan alfa (α). Jika peneliti menentukan taraf signifikansi 5%, maka berarti peneliti bersedia menerima kemungkinan kesalahan menolak hipotesis nul yang yang benar sebanyak-banyak 5%. Komplemen dari taraf signifikansi adalah taraf kepercayaan. Untuk taraf signifikansi 5%, taraf kepercayaannya sebesar 95%.

Kemungkinan sebaliknya dari menolak hipotesis nul yang benar, adalah menerima hipotesis nul yang salah. Kemungkinan kesalahan ini disebut kesalahan tipe II atau kesalahan beta (β). Hubungan antara kesalahan tipe I dan tipe II dapat digambarkan sebagai berikut.

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

	Hipotesis	
Keputusan	H ₀ benar H ₁ salah	H ₀ salah H ₁ benar
Menolak H ₀ Menerima H ₁	Kesalahan Tipe I (α)	Tidak ada Kesalahan
Menerima H ₀ Menolak H ₁	Tidak ada kesalahan	Kesalahan Tipe II (β)

3.3.2 Macam-Macam Hipotesis Penelitian

Rancangan sampling akan menentukan rancangan penelitian dan rancangan analisis datanya. Rancangan-rancangan penelitian yang akan diuraikan dalam kajian ini, pada awalnya dikembangkan untuk penelitian eksperimen. Penelitian-penelitian bukan eksperimen mengambil manfaat dari metodologi penelitian eksperimen. Sebagian besar penelitian merupakan penelitian perbandingan (komparatif). Penelitian seperti ini akan melibatkan paling sedikit dua kelompok sampel, atau jika menggunakan satu kelompok sampel, maka sampel itu diukur secara berulang. Pengukuran berulang tersebut bisa dilakukan dua kali, tiga kali, dan seterusnya.

Ada beberapa bentuk rumusan hipotesis, yaitu sebagai berikut.

1. Hipotesis Komparatif, yaitu hipotesis yang membandingkan dua rerata atau lebih.
2. Hipotesis Hubungan, yaitu hipotesis yang menghubungkan satu atau lebih variabel bebas dengan variable terikat.
3. Hipotesis direksional, yaitu hipotesis yang menyatakan bahwa rerata hitung yang satu lebih besar dari rerata hitung dua, atau sebaliknya.
4. Hipotesis non direksional, yaitu hipotesis yang menyatakan adanya perbedaan antara dua rerata hitung.

Jika akan menguji hipotesis penelitian dengan analisis statistik, maka hipotesis penelitian harus diubah menjadi hipotesis statistik, dalam bentuk hipotesis nul dan hipotesis satu (hipotesis tandingan). Dalam bahasa statistik, apa yang diasumsikan (hipotesis) dinyatakan sebagai *Hipotesis Nul* (H₀) atau *Hipotesis Alternatif* (H₁). Hipotesis Nul (H₀) diuji berhadapan dengan hipotesis tandingannya/lawannya yakni Hipotesis Alternatif (H₁). Nilai Hipotesis Nul (H₀) ditulis dalam bentuk suatu tanda sama (=, ≥, ≤) dan H₁ sebagai lawannya.

~ Jika H₀ berisi tanda =, H₁ bisa bertanda ≠, > atau <.

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

~ Jika H_0 berisi tanda \geq , H_1 akan bertanda $<$.

~ Jika H_0 berisi tanda \leq , H_1 akan bertanda $>$.

Berikut adalah contoh tentang pasangan tanda untuk H_0 dan H_1 .

1. H_0 : Nilai rata-rata mata kuliah statistik kelas A adalah 65.

H_1 : Nilai rata-rata mata kuliah statistik kelas A tidak sama dengan 65.

Atau ditulis dengan $\rightarrow H_0 : \mu = 65$

$H_1 : \mu \neq 65$

2. H_0 : Lebih dari 30% mahasiswa yang mengambil mata kuliah statistik mendapat nilai A.

H_1 : Kurang dari 30% mahasiswa yang mengambil mata kuliah statistik mendapat nilai A.

Atau ditulis dengan $\rightarrow H_0 : \pi \geq 30\%$ atau $H_0 : \pi = 30\%$

$H_1 : \pi < 30\%$ $H_1 : \pi < 30\%$

3. H_0 : Rata-rata pendapatan keluarga di Medan lebih kecil dari Rp 1.000.000,00 /bulan

H_1 : Rata-rata pendapatan keluarga di Medan lebih besar dari Rp 1.000.000,00 /bulan

Atau ditulis dengan $\rightarrow H_0 : \mu \leq 1.000.000$ atau $H_0 : \mu = 1.000.000$

$H_0 : \mu > 1.000.000$ $H_1 : \mu > 1.000.000$

4. H_0 : Motivasi belajar mahasiswa UIN Sumatera Utara tinggi

H_1 : Motivasi belajar mahasiswa UIN Sumatera Utararendah.

Teori pengujian hipotesis akan memutuskan apakah H_0 diterima atau ditolak. Keputusan menolak atau menerima H_0 didasarkan pada uji statistik yang diperoleh dari data sampel, setelah dibandingkan dengan nilai kritis dari distribusi statistik yang bersangkutan yang terdapat dalam tabel yang dibuat statistisi. Penerimaan suatu hipotesis terjadi karena *tidak cukup bukti* untuk menolak hipotesis tersebut dan bukan karena hipotesis itu *benar*. Penolakan suatu hipotesis terjadi karena *tidak cukup bukti* untuk menerima hipotesis tersebut dan bukan karena hipotesis itu *salah*.

3.3.3 Dua Kesalahan dalam Pengujian Hipotesis

Dalam melakukan pengujian hipotesis, ada dua macam kesalahan yang dapat terjadi, dikenal dengan:

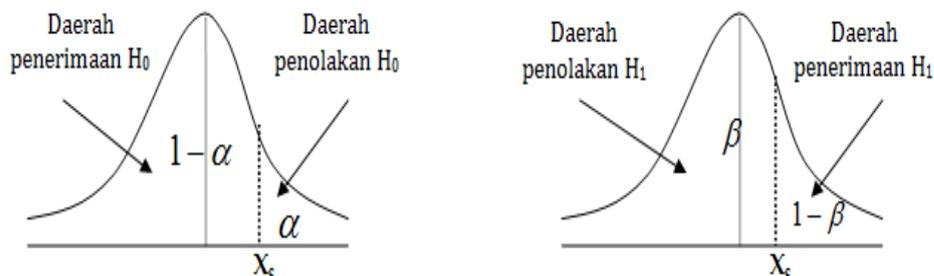
- a. **Kesalahan jenis I** adalah kesalahan akibat menolak Hipotesis Nol (H_0), padahal Hipotesis Nol benar, sehingga sesungguhnya harus diterima. Dengan kata lain kita menolak hipotesis yang seharusnya diterima.

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

b. **Kesalahan jenis II** adalah kesalahan akibat menerima Hipotesis Nol (H_0), padahal Hipotesis Nol salah, sehingga sesungguhnya harus ditolak. Dengan kata lain kita menerima hipotesis yang seharusnya ditolak.

Keputusan	Keadaan yang sesungguhnya	
	H_0 benar	H_0 salah
Menerima H_0	Keputusan benar. (Probabilitas = $1 - \alpha$)	Kesalahan Jenis II (Probabilitas = β)
Menolak H_0	Kesalahan Jenis I. (Probabilitas = α)	Keputusan benar (Probabilitas = $1 - \beta$)

Probabilitas melakukan kesalahan jenis I disimbolkan dengan α disebut sebagai **taraf nyata (tingkat signifikansi)**, sedangkan probabilitas melakukan kesalahan jenis II disimbolkan dengan β , $1 - \alpha$ menyatakan **derajat kepercayaan**, sedangkan $1 - \beta$ disebut sebagai **kuasa uji**. Oleh karena α menyatakan probabilitas menolak H_0 padahal H_0 benar, maka nilai α harus sekecil mungkin. Begitu juga dengan β yang menyatakan probabilitas menerima H_0 padahal H_0 salah, maka nilai β juga harus sekecil mungkin.



Dalam praktek pengujian hipotesis, nilai-nilai α yang biasa digunakan adalah misalnya seperti $\alpha = 0.05$ atau $\alpha = 0.01$, dan sebagainya. Bila dipakai taraf signifikansi 5% (atau $\alpha = 0.05$), artinya kira-kira sebanyak 5 dari setiap 100 kasus, kita akan menolak hipotesis nol (H_0), padahal H_0 itu benar, sehingga seharusnya diterima. Atau dengan kata lain kira-kira 95% percaya bahwa kita telah membuat kesimpulan yang benar.

3.3.4 Hipotesis Statistik

Pengujian hipotesis ada 2 bentuk, yakni :

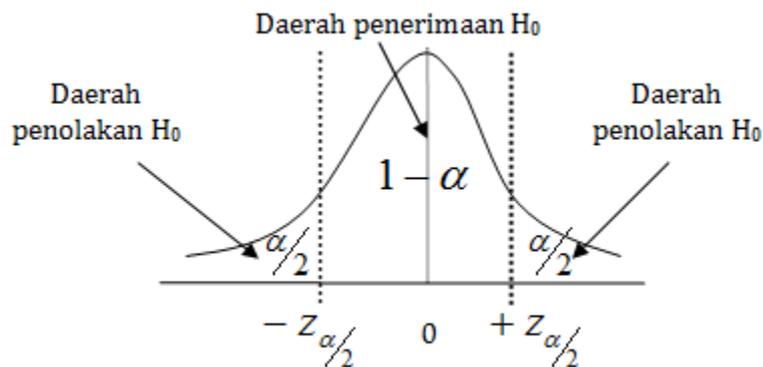
a. Uji hipotesis dua arah

- Jika H_0 berisi tanda sama dengan ($=$), H_1 berisi tanda tidak sama dengan (\neq), maka disebut uji dua arah.

$$H_0: \theta = \theta_0 \text{ melawan } H_1: \theta \neq \theta_0$$

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

- Uji dua arah ditandai dengan adanya dua daerah penolakan hipotesis nol (H_0) yang juga bergantung pada nilai kritis tertentu.
- Daerah penolakan H_0 ada dua, yaitu luas daerah di bagian paling kiri dan luas daerah di bagian paling kanan, masing-masing besarnya $\frac{\alpha}{2}$, dimana α telah ditentukan sebelumnya.
- Daerah penerimaan H_0 ditunjukkan oleh daerah $1 - \alpha$.
- Nilai kritis ada dua, yakni $-z_{\frac{\alpha}{2}}$ dan $+z_{\frac{\alpha}{2}}$, yang diperoleh dari tabel untuk nilai α yang telah ditentukan sebelumnya.



b. Uji hipotesis satu arah, yang dibedakan menjadi 2 yaitu *Uji hipotesis satu arah atas (kanan)* dan *Uji hipotesis satu arah bawah (kiri)*. Uji satu arah ditandai dengan adanya satu daerah penolakan hipotesis nol (H_0) yang juga bergantung pada nilai kritis tertentu.

1. Uji hipotesis satu arah atas (kanan)

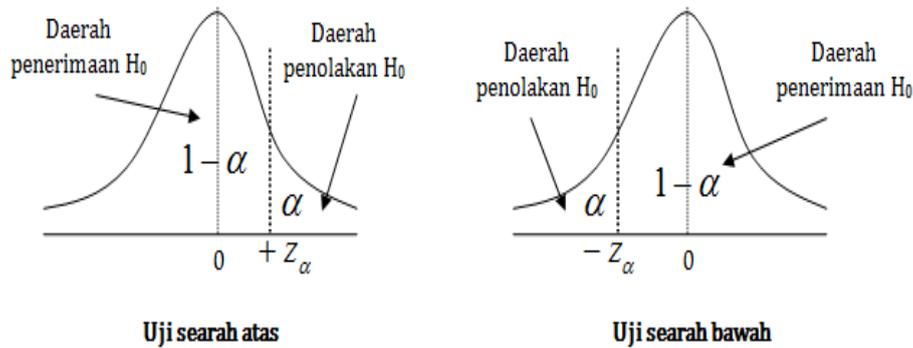
- Jika Hipotesis Nol (H_0) berisi tanda \leq dan Hipotesis alternatif (H_1) berisi tanda $>$, maka dinamakan uji searah atas (kanan).
- $H_0: \theta \leq \theta_0$ melawan $H_1: \theta > \theta_0$
- Daerah penolakan H_0 berada pada luas daerah di bagian paling kanan sebesar α .
- Daerah penerimaan H_0 ditunjukkan oleh daerah $1 - \alpha$
- Nilai kritisnya adalah $+z_{\alpha}$ yang diperoleh dari tabel untuk nilai α yang telah ditentukan sebelumnya.

2. Uji hipotesis satu arah bawah (kiri)

- Jika Hipotesis Nol (H_0) berisi tanda \geq dan hipotesis alternatif (H_1) berisi tanda $<$, maka dinamakan uji searah bawah (kiri).
- $H_0: \theta \geq \theta_0$ melawan $H_1: \theta < \theta_0$
- Daerah penolakan H_0 berada pada luas daerah di bagian paling kiri sebesar α .
- Daerah penerimaan H_0 ditunjukkan oleh daerah $1 - \alpha$

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

- Nilai kritisnya adalah $-z_\alpha$ yang diperoleh dari tabel untuk nilai α yang telah ditentukan sebelumnya.

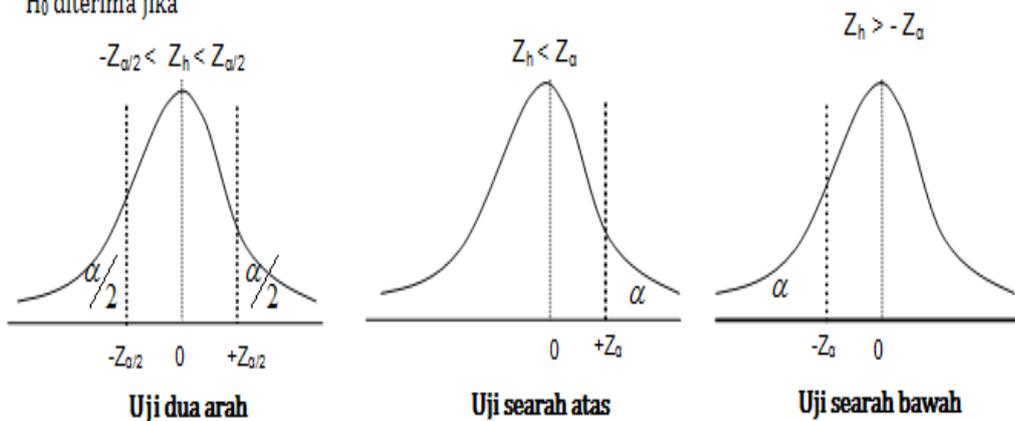


3.3.5 Jenis Pengujian Hipotesis

Langkah-langkah pengujian hipotesis secara umum adalah :

- Menetapkan rumusan hipotesis dengan tepat, baik Hipotesis Nol (H_0) dan Hipotesis Alternatif (H_1), apakah termasuk uji satu arah atau dua arah.
- Tetapkanlah taraf nyata α yang diinginkan, sehingga dengan memakai nilai α tersebut dapat diperoleh nilai kritis dari tabel. Dengan demikian dapat digambarkan daerah penolakan H_0 dan daerah penerimaan H_0 .
- Tetapkanlah statistik uji (Z_h) yang cocok untuk menguji Hipotesis Nol (H_0).
- Hitunglah nilai statistik uji (Z_h) berdasarkan data dan informasi yang diketahui baik dari populasi maupun dari sampel yang diambil dari populasi tersebut.
- Simpulkan. Tolak H_0 , bila nilai statistik uji (Z_h) jatuh atau terletak di daerah penolakan H_0 , dan terima H_0 bila nilai statistik uji jatuh atau terletak di daerah penerimaan H_0 .

H_0 diterima jika



3.4 STATISTIK PARAMETRIK

3.4.1 Uji Persyaratan Analisis Parametrik

Dalam skala pengukuran berbentuk interval dan rasio, analisis yang cocok

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

adalah analisis parametrik. Pengolahan data merupakan kegiatan pokok yang wajib dilakukan oleh para peneliti karena mustahil para peneliti akan mendapatkan kesimpulan yang berarti tanpa didahului oleh kegiatan pengolahan data tersebut. Pengujian persyaratan analisis merupakan faktor utama yang harus dipenuhi agar analisis regresi dapat dilakukan baik untuk prediksi maupun pengujian hipotesis.

Adapun uji persyaratan analisis yang harus dilakukan diantaranya adalah 1). Uji Normalitas dengan galat taksiran ($Y - \hat{Y}$) dari regresi sederhana, 2). Uji Homogenitas varians kelompok-kelompok Y yang dikelompokkan berdasarkan kesamaan data variabel *prediktor* (X), 3). Uji linieritas dan keberartian bentuk Y atas X untuk regresi sederhana. 4). Uji Independen variabel bebas untuk melihat keterkaitan antara masing-masing variabel bebas. Untuk lebih jelasnya, perhatikan penjelasan dibawah ini.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah galat taksiran regresi Y atas X berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data, pada penelitian ini adalah Uji Normalitas Data Galat Taksiran ($Y - \hat{Y}$) dengan metode Lilliefors.

Hipotesis yang di uji

H_0 : data tidak berdistribusi normal

H_1 : data berdistribusi normal

Kriteria pengujian:

Signifikansi uji, nilai $|F(x) - S(x)|$ terbesar dibandingkan dengan nilai tabel Lilliefors.

Jika nilai $|F(x) - S(x)|$ terbesar $<$ nilai tabel Lilliefors, maka data normal, H_0 ditolak;

Jika nilai $|F(x) - S(x)|$ terbesar \geq nilai tabel Lilliefors, maka data tidak normal, H_0 diterima.

Langkah-langkah perhitungan dilakukan dengan:

- Menghitung koefisien a dan b regresi

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X_1^2) - (\sum X_1)(\sum XY)}{(n \cdot \sum X_1^2) - (\sum X_1)^2}$$

$$b = \frac{(n \cdot \sum X_1 Y) - (\sum X_1)(\sum Y)}{(n \cdot \sum X_1^2) - (\sum X_1)^2}$$

Persamaan garis regresi $\hat{Y} = a + bX$

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

- Data hasil penelitian disusun berdasarkan pasangan X dan Y kemudian dihitung nilai $X_i = (Y - \hat{Y})$ ke dalam tabel, dan diurutkan mulai dari terkecil sampai terbesar, berdasarkan persamaan regresi $\hat{Y} = a + bX$
- Menghitung nilai rata-rata $X_i = (Y - \hat{Y})$ dan simpangan baku $X_i = (Y - \hat{Y})$
- Menghitung $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{SD}$
- Menghitung nilai $F(Z_i)$ = harga peluang, berdasarkan tabel urutan data dihitung nilai peluang $F(Z_i)$ menggunakan daftar distribusi normal baku.
 - Jika nilai Z_i negatif, $F(Z_i) = 0,5 - \text{nilai } Z \text{ tabel}$
 - Jika nilai Z_i positif, $F(Z_i) = 0,5 + \text{nilai } Z \text{ tabel}$
- Menghitung harga mutlak $|F(x) - S(x)|$ dan menentukan harga terbesar sebagai L_{hitung}
- Menetapkan nilai statistik L berdasarkan table atau rumus $n > 30$ $L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{n}}$
- Membandingkan nilai L_{hitung} dengan L_{tabel} sesuai kriteria pengujian

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah suatu data atau sampel yang diambil berasal dari varian yang homogen atau tidak berdasarkan sampel-sampel acak yang masing-masing diambil dari setiap populasi. Untuk menguji ini dilakukan dengan menggunakan uji Bartlett.

Hipotesis pengujian:

H_0 : paling sedikit salah satu tanda tidak sama

H_1 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_n^2$:

Kriteria Pengujian homogen :

Jika: χ^2 hitung $< \chi^2$ tabel $(1-\alpha; dk = k - 1)$, maka data homogen

Jika: χ^2 hitung $\geq \chi^2$ tabel $(1-\alpha; dk = k - 1)$, maka data tidak homogen

Perhitungan homogenitas menggunakan metoda uji Bartlett untuk setiap pasangan variabel X dengan Y dapat dihitung nilai χ^2 dengan langkah berikut:

- Data skor Y dikelompokkan berdasarkan skor X yang sama, jumlah anggota tiap kelompok di beri symbol ni
- Kelompok yang nilai n yang kurang dari 2 tidak dimasukkan dalam perhitungan atau pengujian
- Menghitung nilai $dk = n - 1$, untuk masing-masing kelompok
- Menghitung nilai $\frac{1}{dk}$ untuk masing-masing kelompok

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

- Menghitung nilai varians (S^2) skor untuk masing-masing kelompok (S_i^2)
- Menghitung nilai $\log S_i^2$
- Menghitung nilai-nilai ($dk \times S_i^2$) dan ($dk \times \log S_i^2$)
- Nilai-nilai tersebut selanjutnya disusun dalam tabel, kemudian dihitung nilai-nilai yang diperlukan dalam pengujian dengan menggunakan rumusan berikut :

Menghitung harga chi-kuadrat $\chi^2 = (\ln 10)\{B - \sum dk \log s_i^2\}$ ($\ln 10 = 2.303$)

$$\text{Varians gabungan dari semua sampel } S^2 = \frac{\sum(dk s_i^2)}{\sum dk}$$

$$\text{Harga satuan B dengan rumus } B = (\sum dk)\log S^2$$

- Membandingkan nilai χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} sesuai dengan kriteria pengujian.

3.4.2 Uji T (T-Test)

1. Uji Perbedaan Mean (Uji t / Student's Dua Pihak/ Dua Ekor) untuk Sampel Berkorelasi

Untuk menguji perbedaan nilai rata-rata hitung antar dua kelompok sampel yang berkorelasi dan sampel independen, digunakan uji-t dua pihak (dua ekor). Uji-t atau t-test (Student's), untuk sampel berkorelasi digunakan rumus berikut.

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan:

\overline{X}_1 = Rata-rata sampel 1

\overline{X}_2 = Rata-rata sampel 2

S_1 = simpangan baku sampel 1

S_2 = simpangan baku sampel 2

S_1^2 = varians sampel 1

S_2^2 = varians sampel 2

r = korelasi antara dua sampel

Contoh penerapan uji-t untuk sampel berkorelasi

Nilai Statistik Mahasiswa Pendidikan Matematika antara sebelum menggunakan metode PBL dan sesudah menggunakan metode PBL.

No. Responden	Prestasi Belajar Statistik	
	Sebelum (X_1)	Sesudah (X_2)
1	7	8
2	6	7
3	6	7
4	7	8

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

5	5	5
6	5	6
7	6	7
8	4	5
9	6	7
10	6	8
11	7	8
12	7	9
13	5	6
14	6	7
15	6	7
16	7	8
17	7	9
18	5	6
19	6	7
20	7	8
21	7	8
22	6	7
23	6	5
24	5	6
25	5	5
ΣX	150	174
Rata-rata	6	6,96
SD	0,866	1,207
Varians	0,75	1,46

Hipotesis Penelitian:

H₀: Tidak terdapat perbedaan nilai statistik mahasiswa antara sebelum menggunakan metode PBL dengan sesudah menggunakan metode PBL.

H_a: Terdapat perbedaan nilai statistik mahasiswa antara sebelum menggunakan metode PBL dengan sesudah menggunakan metode PBL.

Hipotesis penelitian tersebut, kemudian diubah menjadi hipotesis statistik sebagai berikut.

H₀: $\mu_1 = \mu_2$

H₁ : $\mu_1 \neq \mu_2$

Untuk menyelesaikan rumus-rumus di atas, perlu melengkapi tabel berikut.
Tabel 3.1 Nilai Statistik Mahasiswa TP antara sebelum menggunakan metode PBL dan sesudah menggunakan metode PBL.

Responden	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	7	8	49	64	56
2	6	7	36	49	42
3	6	7	36	49	42
4	7	8	49	64	56
5	5	5	25	25	25
6	5	6	25	36	30

Metodologi Penelitian Kuantitatif

7	6	7	36	49	42
8	4	5	16	25	20
9	6	7	36	49	42
10	6	8	36	64	48
11	7	8	49	64	56
12	7	9	49	81	63
13	5	6	25	36	30
14	6	7	36	49	42
15	6	7	36	49	42
16	7	8	49	64	56
17	7	9	49	81	63
18	5	6	25	36	30
19	6	7	36	49	42
20	7	8	49	64	56
21	7	8	49	64	56
22	6	7	36	49	42
23	6	5	36	25	30
24	5	6	25	36	30
25	5	5	25	25	25
Jumlah (Σ)	150	174	918	1246	1066

Langkah-langkah yang ditempuh untuk menyelesaikan uji-t untuk sampel berkorelasi adalah sebagai berikut.

(1) Hitung nilai rerata dengan rumus: $M = \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$

(2) Hitung Standar Deviasi untuk sampel kecil dengan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

(3) Hitung varians dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum x^2}{(n-1)} = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)} = \frac{1}{n} \left\{ \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{(n-1)} \right\} = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

(4) Hitung korelasi antara variabel X dan Y dengan rumus product moment berikut.

$$\text{Korelasi } r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Masukkan ke dalam rumus berikut.

$$\text{Korelasi : } r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0,877$$

Masukan ke dalam rumus t :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} = \frac{0,96}{0,123} = 7,805$$

Harga t hitung, dibandingkan dengan harga t pada table dengan db = n1 + n2 - 2 = 50-2 = 48. Harga t table untuk db 48 dan dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) adalah 2,021. Dengan demikian, harga t hitung lebih besar daripada harga t table, sehingga H0 ditolak dan H1 diterima. Ini berarti, terdapat perbedaan yang **signifikan** prestasi belajar statistik mahasiswa antara sebelum dan sesudah menggunakan metode PBL. Kesimpulan: pemberian metode PBL berpengaruh terhadap peningkatan prestasi belajar statistik pada mahasiswa.

3.4.3 Uji T (T-Test) Dua Sampel

1. Uji Perbedaan Mean (Uji t / Student's Dua Pihak/ Dua Ekor) untuk Sampel Independen

Rumus: $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$ → rumus (separated varians)

atau

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1}\right)\left(\frac{1}{n_2}\right)}}}$$
 → rumus (polled varians) ;

1. Jika anggota sampel $n_1 = n_2$ dan varians homogen, maka dapat digunakan rumus t-test, baik untuk separated maupun polled varians, db $(n_1+n_2) -2$.
2. Jika $n_1 \neq n_2$, varians homogen dapat digunakan t-test dengan polled varians, dengan derajat kebebasan $(n_1+n_2)-2$.
3. Jika $n_1 = n_2$ dan tidak homogen, dapat digunakan salah satu rumus di atas; dengan db = $n_1- 1$ atau $n_2- 1$ (bukan $n_1 + n_2 - 2$).
4. Jika $n_1 \neq n_2$ dan tidak homogen, digunakan rumus separated varians, harga t pengganti t table dihitung selisih dari harga t table; dengan db = $(n_1- 1)$ dan db = $(n_2- 1)$, dibagi dua, kemudian ditambah dengan harga t yang terkecil.

3.4.4 Uji Pearson Product Moment

Kegunaan uji pearson product moment atau analisis korelasi adalah mencari hubungan variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y) dan data berbentuk interval dan ratio. Rumusnya adalah :

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

3.5 ANALISIS REGRESI

Dalam kehidupan sehari-hari sering kali ingin diketahui hubungan antar peubah, misalnya hubungan antara: prestasi belajar dengan IQ, tingkat pendidikan ibu dengan gizi balita, dan sebagainya. Umumnya suatu peubah bersifat mempengaruhi peubah yang lainnya. Peubah yang mempengaruhi disebut peubah bebas sedangkan yang dipengaruhi disebut sebagai peubah tak bebas atau peubah terikat. Secara kuantitatif hubungan antara peubah bebas dan peubah terikat dapat dimodelkan dalam suatu persamaan matematik, sehingga dapat diduga nilai suatu peubah terikat bila diketahui nilai peubah bebasnya. Persamaan matematik yang menggambarkan hubungan antara peubah bebas dan terikat sering disebut persamaan regresi.

Persamaan regresi dapat terdiri dari satu atau lebih peubah bebas dan satu peubah terikat. Persamaan yang terdiri dari satu peubah bebas dan satu peubah terikat disebut persamaan regresi sederhana, sedangkan yang terdiri dari satu peubah terikat dan beberapa peubah bebas disebut persamaan regresi berganda. Regresi dapat dipisahkan menjadi regresi linier dan regresi non linier. Misalkan kita mempunyai sejumlah data berpasangan $\{(x_i, y_i), i = 1, 2, 3, \dots, n\}$ data itu dapat diplotkan atau digambarkan pada bidang Kartesius yang disebut sebagai diagram pencar atau diagram hambur. Dari diagram pencar dapat diperkirakan hubungan antara peubah-peubah itu apakah mempunyai hubungan linier atau tidak linier.

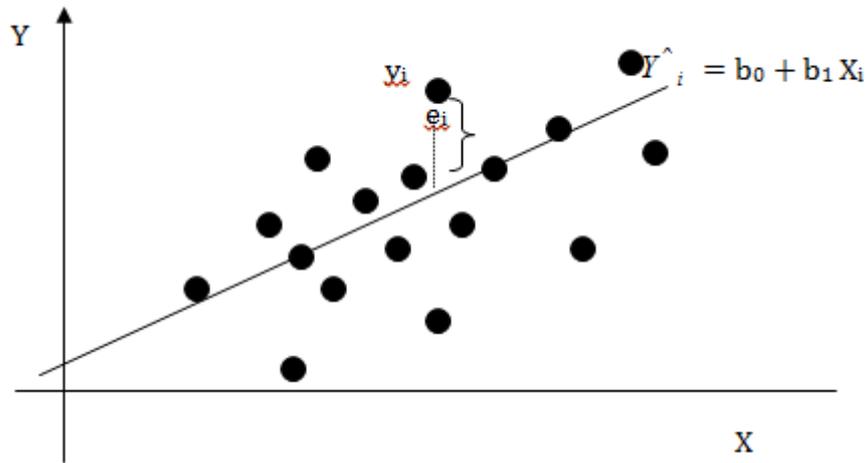
1.5.1 REGRESI LINIER SEDERHANA

Regresi linear sederhana adalah persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antara satu peubah bebas (X) dan satu peubah tak bebas (Y), dimana hubungan keduanya dapat digambarkan sebagai suatu garis lurus. Hubungan kedua peubah tersebut dapat dituliskan dalam bentuk persamaan:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Untuk peubah bebas x_i nilai pengamatan y_i tidak selalu tepat berada pada garis

$\tilde{Y}_i = \beta_0 + \beta_1 X_i$ (garis regresi populasi) atau $\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_i$ (garis regresi sampel).



Gambar 3.1 Garis Penduga Hubungan Antara Peubah X Dan Y

3.5.2 REGRESI GANDA

Analisis regresi berganda merupakan perluasan dari analisis regresi linier sederhana. Dalam regresi linier sederhana, dibuat analisis hubungan dua variabel (satu variabel independent dengan satu variabel dependent) yang dinyatakan dengan persamaan linier $Y' = a + bX$, dengan tujuan membuat prediksi tentang besarnya nilai Y (variabel dependent) berdasarkan nilai X (variabel independent) tertentu.

Prediksi perubahan variabel dependent (Y) akan menjadi lebih baik apabila dimasukkan lebih dari satu variabel independent dalam persamaan liniernya (X_1, X_2, \dots, X_n). Hubungan antara lebih dari satu variabel independent dengan satu variabel dependent inilah yang dibicarakan dalam analisis regresi linier berganda. Hubungan antara banyak variabel inilah yang sesungguhnya terjadi dalam dunia nyata, karena sebenarnya kebanyakan hubungan antar variabel dalam ilmu sosial merupakan hubungan statistik, artinya bahwa perubahan nilai Y tidak mutlak hanya dipengaruhi oleh satu nilai X tertentu tetapi dipengaruhi oleh banyak nilai X.

Model regresi berganda dengan 1 variabel dependent (Y) dengan n variabel independent (X) adalah :

$$Y' = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + \dots + b_n.X_n + e$$

Misalnya untuk $n = 2$, model regresinya adalah :

$$Y' = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + e$$

Dimana :

- Y' = nilai Y prediksi
- X_1 = Variabel bebas 1
- X_2 = Variabel bebas 2

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

- b_1 = Koefisien regresi variabel bebas 1, adalah perubahan pada Y untuk setiap perubahan X_1 sebesar 1 unit dengan asumsi X_2 konstan
 b_2 = Koefisien regresi variabel bebas 2, adalah perubahan pada Y untuk setiap perubahan X_2 sebesar 1 unit dengan asumsi X_1 konstan
 e = Kesalahan Prediksi (error)

Analisis regresi linier berganda, berdasarkan penelitian sampel dinyatakan dengan persamaan linier :

$$Y' = a + b_1.X_1 + b_2.X_2 + \dots + b_n.X_n$$

Untuk kasus dua variabel independent, persamaan liniernya dinyatakan sebagai :

$$Y' = a + b_1.X_1 + b_2.X_2$$

Untuk mendapatkan nilai a , b_1 dan b_2 digunakan rumus-rumus sebagai berikut :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X_n^2) - (\sum X_n)(\sum X_n Y)}{(n \cdot \sum X_n^2) - (\sum X_n)^2}$$

$$b_n = \frac{(n \cdot \sum X_n Y) - (\sum X_n)(\sum Y)}{(n \cdot \sum X_n^2) - (\sum X_n)^2}$$

3.6 CONTOH KASUS (PROPOSAL KUANTITATIF)

Judul Penelitian Kuantitatif :

PENINGKATAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK DAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMP MELALUI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBM)

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) saat ini sangat pesat sehingga informasi darimanapun dapat diketahui segera dan waktu serta batas negara sudah tidak ada perbedaan lagi, akibatnya lahirlah suatu masa atau era yang dikenal dengan globalisasi. Seiring kehadiran IPTEK, dunia pendidikan matematika tidak dapat dipisahkan keberadaannya dengan perspektif pendidikan global abad ke-21. Menurut Kuzle (2013 :1) *“At the beginning of the 21st century the rapid mathematization of work in almost all areas of business, industry, the social and life sciences dictates that most students learn more and different mathematics than school mathematics programs provide”*. Memasuki abad ke-21 perkembangan dunia kerja matematika di berbagai

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

bidang, seperti bisnis, industri, ilmu pengetahuan alam dan sosial, menuntut siswa untuk belajar matematika lebih dari sekedar program matematika yang di ajarkan di sekolah.

Dengan kata lain, pendidikan matematika di abad ke-21 menuntut sumber daya manusia yang berkualitas, memiliki kemampuan komparatif, inovatif, kompetitif, dan mampu berkolaborasi sehingga mempunyai kemampuan dalam beradaptasi menghadapi perubahan zaman yang semakin cepat. Penguasaan terhadap matematika akan memberikan andil yang penting bagi pencapaian tujuan pendidikan secara umum, yaitu melalui pembentukan manusia yang mampu berpikir logis, sistematis dan cermat serta bersifat objektif dan terbuka dalam menghadapi berbagai permasalahan.

Oleh karena itu pendidikan matematika harus mampu membekali anak didik dengan kepribadian dan kemampuan yang dapat menjawab permasalahan mendatang. Pendidikan Matematika tidak cukup lagi hanya membekali siswa dengan keterampilan menyelesaikan soal Ujian Nasional (UN) saja melainkan pendidikan matematika harus diarahkan kepada menumbuhkembangkan kemampuan yang transferabel dalam kehidupan siswa kelak.

Kemampuan transferabel yang dimaksud adalah meliputi kemampuan memecahkan masalah, kemampuan komunikasi, dan kemampuan bernalar siswa. Hal ini sesuai dengan NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) (2000:29) yang menyatakan bahwa standar matematika sekolah haruslah meliputi standar isi dan standar proses. Standar proses meliputi pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi. Selanjutnya Permendiknas No. 22 Tahun 2006 (Wardhani, S : 2010: 1) tentang Standar Isi matematika diisyaratkan bahwa penalaran (*reasoning*), pemecahan masalah (*problem solving*) dan komunikasi (*communication*) merupakan kompetensi atau kemampuan yang harus dikuasai siswa setelah siswa belajar matematika.

Sesuai dengan pendapat di atas, Kurikulum 2013 merupakan kelanjutan dari BSNP 2006 (Wardhani, S : 2008: 1-2) menetapkan untuk semua jenjang pendidikan dasar

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

dan menengah bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah agar peserta didik memiliki

kemampuan sebagai berikut :

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Dari butir-butir di atas, terlihat bahwa kemampuan memecahkan masalah menjadi tujuan sentral dalam pembelajaran matematika. Seperti yang diungkapkan Vettleson (2010 :1), *“In the discipline of mathematics, the use of problem solving skills has been extremely important and highly influential. Problem solving is the foundation of all mathematical and scientific discoveries”*. Dalam disiplin ilmu matematika penggunaan keterampilan pemecahan masalah mempunyai pengaruh yang sangat penting. Pemecahan masalah merupakan dasar dari seluruh ilmu matematika dan proses menemukan pengetahuan baru.

Hal senada juga dikemukakan *The National Council of Supervisors of Mathematics* (NCSM, 1989), (dalam Hough, 2005 : 2) bahwa *“Problem solving is the process of applying previously acquired knowledge to new and unfamiliar situations. Problem solving strategies involve posing questions, analyzing situations, translating results, illustrating results, drawing diagrams, and using trial and error”*. Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya pada situasi yang baru. Strategi pemecahan masalah melibatkan pertanyaan yang menantang, menganalisis situasi, menerjemahkan hasil, menggambarkan hasil, menggambar diagram, dan mencoba-coba.

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

Selain itu Lesh and Zawojewski (dalam Kuzle, 2013 :1) mendefinisikan “*Mathematical problem solving as the process of interpreting a situation mathematically, which usually involves several iterative cycles of expressing, testing, and revising mathematical interpretation and of sorting out, integrating, modifying, revising or refining clusters of mathematical concepts from various topics within and beyond mathematics*”. Pemecahan masalah matematika adalah proses menafsirkan situasi matematis yang biasanya melibatkan beberapa siklus berulang, mengungkapkan, menguji, dan merevisi interpretasi matematika dan masalah matematika, mengintegrasikan, memodifikasi, merevisi atau memperbaiki kelompok konsep-konsep matematika dari berbagai topik dalam dan luar matematika.

Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematik siswa masih rendah. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian Setiawati (2013) dimana rendahnya hasil belajar matematika siswa disebabkan karena materi yang diajarkan, sedikit atau kurang sekali penekanan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari, guru mengajarkan matematika dengan materi pelajaran dan metode yang tidak menarik. Kegagalan menguasai matematika dengan baik diantaranya disebabkan siswa kurang menggunakan nalar dalam menyelesaikan masalah.

Hal tersebut mungkin disebabkan karena siswa masih kesulitan dan lambat dalam memahami soal secara lengkap. Sejumlah siswa yang telah memahami topik matematika secara teoritis, ternyata mengalami kesulitan ketika bentuk soal atau permasalahan disajikan dalam bentuk cerita. Oleh karena itu, kesulitan-kesulitan siswa tersebut harus segera diatasi khususnya pemecahan masalah matematik.

Penyebab rendahnya adalah kurangnya keterampilan siswa dalam menerjemahkan kalimat sehari-hari ke dalam kalimat matematika. Hal ini diduga terjadi karena siswa belum cukup memiliki gambaran yang jelas khususnya cara mengaitkan antara keadaan real/nyata yang mereka temukan sehari-hari dengan kalimat matematika yang sesuai. Mungkin pula hal itu terjadi karena siswa kurang terlibat aktif secara mental (aktif

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

mendayagunakan pikirannya) dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan analisis hasil PISA 2012 (Result in Focus, OECD, 2013: 5) Indonesia berada pada level kedua terendah setelah Peru, dimana dari 6 (enam) level kemampuan yang dirumuskan di dalam studi PISA, 75,7% siswa Indonesia berada pada level dibawah 2 (dua), dan hanya 0,3 % yang mampu menguasai pelajaran sampai level 6 (enam), sementara negara lain yang terlibat di dalam studi ini banyak yang mencapai level 4 (empat), 5 (lima), dan 6 (enam). Dengan keyakinan bahwa semua manusia diciptakan sama, interpretasi yang dapat disimpulkan dari hasil studi ini, hanya satu, yaitu yang diajarkan disekolah selama ini tidak sesuai dengan tuntutan zaman. Analisis hasil TIMSS tahun 2011 (2012:46) di bidang matematika untuk siswa kelas VIII SMP juga menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Para siswa kelas VIII Indonesia menempati posisi ke 38 diantara 42 negara yang berpartisipasi dalam tes matematika. Dari rata-rata skor internasional 500, para siswa Indonesia hanya memperoleh rata-rata 386. Skor siswa Indonesia tersebut tertinggal dengan siswa sesama negara ASEAN seperti Singapura, Malaysia dan Thailand yang masing-masing mendapat skor rata-rata 661, 440,427.

Hasil PISA dan TIMSS yang rendah tersebut tentunya disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu faktor penyebabnya antara lain siswa Indonesia pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti soal-soal pada PISA dan TIMSS. Hal itu setidaknya dapat dicermati dari contoh-contoh instrumen penilaian hasil belajar yang didesain oleh para guru matematika SMP (Sekolah Menengah Pertama) di Indonesia dalam Model Pengembangan Silabus yang diterbitkan oleh BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) pada tahun 2007.

Silabus yang disusun pada umumnya menyajikan instrumen penilaian hasil belajar yang substansinya kurang dikaitkan dengan konteks kehidupan yang dihadapi siswa dan kurang memfasilitasi siswa dalam mengungkapkan proses berpikir dan berargumentasi. Keadaan itu tidak sejalan dengan karakteristik dari soal-soal pada PISA dan TIMSS yang substansinya berupa “masalah” kontekstual, menuntut penalaran, argumentasi, kreativitas

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

dalam menyelesaikannya. Dengan kata lain apabila Indonesia ingin bersaing diantara bangsa-bangsa di dunia maka sudah seharusnya pola pembelajaran dan pola pendidikan matematika harus menekankan kepada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah secara matematis. Hal ini dapat dimulai dengan memberikan perlakuan-perlakuan serta penekanan-penekanan tertentu didalam pembelajaran agar siswa-siswa Indonesia tumbuh menjadi sumber daya yang mampu bersaing di kemudian hari.

Dari hasil observasi yang dilakukan peneliti di SMPN 32 Medan juga menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal dalam bentuk pemecahan masalah. Contohnya saat siswa diberikan soal sebagai berikut:



Gambar.1.1 Soal Pemecahan Masalah

Seorang Pedagang sayur menjual 8 buah tomat dan 12 buah jeruk nipis dengan harga Rp. 4000. Kemudian ia menjual lagi 16 buah tomat dan 8 buah jeruk nipis dengan harga Rp. 5.600. Menurut kalian mana yang lebih mudah, menemukan harga 4 buah tomat dan 6 buah jeruk nipis atau harga 6 buah tomat dan 4 buah jeruk nipis? Hitunglah harga sebuah tomat dan sebuah jeruk nipis. Jika seorang pembeli membeli tomat dan jeruk nipis dengan memberi uang Rp. 5000. dan memperoleh kembalian Rp. 50, berapa buah tomat dan buah jeruk nipis yang diperoleh pembeli?

Dari jawaban 35 siswa, terdapat 9 siswa (26%) yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan kategori tinggi karena sudah mampu memahami masalah dengan benar, mampu mempresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan dengan benar sehingga proses perhitungan menjadi benar, siswa mampu menerapkan strategi dan memecahkan masalah. Selain itu, terdapat 11 siswa (31%) yang memiliki kemampuan

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

pemecahan masalah dengan kategori sedang karena sudah mampu memahami masalah dengan benar, mampu mempresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan dengan benar, siswa mampu menerapkan strategi dan memecahkan masalah walaupun masih salah dalam perhitungan. Sementara itu terdapat 15 siswa (43%) yang memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan kategori rendah. Hal tersebut dikarenakan siswa belum mampu memahami masalah dengan benar, ini terlihat dari cara siswa mempresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan dengan benar sehingga proses perhitungan menjadi tidak tepat. Siswa juga tidak mampu memilih dan menerapkan strategi dalam memecahkan masalah, ini terlihat dari jawaban siswa yang tidak menjawab pertanyaan terakhir pada soal.

Berikut ini akan ditampilkan salah satu jawaban yang dibuat oleh siswa pada Gambar 1.2.

The image shows a student's handwritten solution to a math problem. The problem involves finding the price of two types of fruit based on two different purchases. The student has written several equations and calculations, but there are three specific areas circled in red, each with a callout box explaining the error:

- Top Circle:** The student has written "12 buah jeruk nipis" (12 lemons) and "10 mangkuk" (10 bowls). The callout box states: "Siswa belum mampu memahami masalah dengan benar" (The student is not able to understand the problem correctly).
- Middle Circle:** The student has written the equations $8x + 12y = 4500$ and $16x + 8y = 5600$. The callout box states: "Siswa belum mampu mempresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan dengan benar sehingga salah dalam perhitungan" (The student is not able to present the problem in the form of an equation correctly, so there is an error in the calculation).
- Bottom Circle:** The student has written $16y = 2400$ and $y = 100$. The callout box states: "Siswa tidak mampu menerapkan strategi dan memecahkan masalah" (The student is not able to apply a strategy and solve the problem).

Gambar 1.2 Contoh Penyelesaian Masalah Matematika dari Salah Seorang Siswa

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

Berdasarkan hasil temuan tersebut jelas bahwa kemampuan pemecahan masalah dalam matematika perlu dilatih dan dibiasakan kepada siswa sedini mungkin. Kemampuan ini diperlukan siswa sebagai bekal dalam memecahkan masalah matematika yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan memecahkan masalah amatlah penting bukan saja bagi mereka yang dikemudian hari akan mendalami matematika, melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya baik dalam bidang studi lain maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Selain kemampuan pemecahan masalah, kemandirian belajar siswa juga menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan studi siswa tersebut. Bird (2009 :4) menyatakan "*Setting and achieving goals, time management, planning, self-monitoring, self-evaluating and taking control of one's learning are all self-regulatory processes regarded as essential for lifelong learning*". Menetapkan dan mencapai tujuan, manajemen waktu, perencanaan dan pemantauan, evaluasi diri dan mengambil kendali dalam belajar merupakan proses kemandirian yang dianggap penting untuk belajar sepanjang hayat.

Hal ini didukung oleh hasil studi tahun 2000, *Education Commission 2000* (dalam Cheng, 2011 : 1) "*One of the most important in Hongkong is to promote student ability and learning to learn. In order to achieve this aim, teachers need to teach student both knowledge and skills*". Kemampuan belajar mandiri berkorelasi tinggi dengan keberhasilan belajar siswa. Pentingnya kemandirian belajar dalam matematika didukung pula oleh hasil studi Pintrich (2003) dengan temuannya antara lain: individu yang memiliki kemandirian belajar yang tinggi cenderung belajar lebih baik, mampu memantau, mengevaluasi, dan mengatur belajarnya secara efektif, menghemat waktu dalam menyelesaikan tugasnya, mengatur belajar dan waktu secara efisien.

Pemerintah juga menjelaskan pentingnya kemandirian belajar bagi peserta didik, ini tertuang dalam PP Nomor 19 Tahun 2005 Bab IV Pasal 19 tentang Standar Proses yakni proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif,

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

inspirasi, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Berdasarkan pendapat dan hasil studi para pakar di atas, menunjukkan bahwa kemandirian belajar matematika menjadi salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan belajar siswa khususnya yang terkait dengan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa. Selain itu uraian tersebut juga menunjukkan bahwa pengembangan kemandirian belajar sangat diperlukan oleh individu yang belajar matematika karena akan berdampak efektif dan efisien dalam mengatur proses belajarnya sehingga menjadi lebih baik lagi.

Namun sampai saat ini kemandirian belajar agaknya belum mendapatkan perhatian khusus oleh banyak siswa. Ini terlihat dari masih terdapat sikap ketergantungan siswa atas kehadiran guru. Siswa masih banyak yang bersifat pasif. Siswa akan belajar hanya bila disuruh saja. Oleh karena itu perlu dikembangkan pola belajar mandiri untuk mencapai prestasi belajar ke arah yang lebih baik lagi. Ciri utama dalam belajar mandiri adalah berpikir kritis, bertanggung jawab, tidak mudah terpengaruh oleh orang lain, bekerja keras dan tidak tergantung pada orang lain. Jadi jelas bahwa ciri utama belajar mandiri adalah adanya pengembangan kemampuan siswa untuk melakukan proses belajar yang tidak tergantung pada faktor guru, teman, kelas dan lain-lain.

Sementara itu, Schunk dan Zimmerman (dalam Sumarmo, 2004 : 2) menyatakan bahwa kemandirian belajar (*self-regulated learning*) adalah proses belajar yang terjadi karena pengaruh dari pemikiran, perasaan, strategi, dan perilaku sendiri yang berorientasi pada pencapaian tujuan. Kemandirian belajar memiliki karakteristik, antara lain: (1) Mendiagnosis secara tepat suatu situasi pembelajaran tertentu; (2) Memiliki pengetahuan strategi-strategi belajar efektif, bagaimana serta kapan menggunakannya; (3) Dapat memotivasi diri sendiri tidak hanya karena nilai atau motivator eksternal; (4) Mampu tetap tekun dalam tugas sehingga tugas itu terselesaikan; dan (5) Belajar secara efektif

dan memiliki motivasi abadi untuk belajar.

Berdasarkan pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar saat ini sangat diperlukan oleh siswa dalam proses pembelajaran, ini dimaksudkan agar siswa dalam proses pembelajaran di kelas tidak hanya tergantung pada faktor guru, dan teman untuk dapat menyelesaikan permasalahannya, akan tetapi lebih kepada kemampuannya sendiri dalam mendiagnosis kebutuhan dalam belajarnya.

Kenyataan yang terjadi saat ini di lapangan kebanyakan dari siswa belum mampu secara mandiri untuk menemukan, mengenal, memerinci hal-hal yang berlawanan dan menyusun pertanyaan-pertanyaan yang timbul dari masalahnya. Sebab siswa awalnya hanya menurut saja apa yang disajikan oleh guru atau masih bergantung pada guru. Jika siswa diharapkan menjadi siswa yang mandiri, maka mereka perlu aktif dan dihadapkan pada kesempatan-kesempatan yang memungkinkan mereka berpikir, mengamati dan mengikuti pikiran orang lain.

Oleh sebab itu keberhasilan belajar tidak boleh hanya mengandalkan kegiatan tatap muka dan tugas terstruktur yang diberikan oleh guru saja, akan tetapi terletak pada kemandirian belajar siswa itu sendiri. Untuk menyerap dan menghayati pelajaran jelas sangat diperlukan sikap dan kesediaan untuk mandiri, sehingga kemandirian belajar menjadi salah satu penentu apakah siswa mampu menghadapi tantangan atau tidak. Selain itu kemandirian belajar atau *Self-Regulated Learning* juga diperlukan agar siswa mempunyai tanggung jawab dalam mengatur mendisiplinkan dirinya dalam mengembangkan kemampuan belajarnya juga atas kemauan sendiri.

Studi yang dilakukan oleh Paris, Alison, G.S (2001 : 98) dalam penelitiannya *classroom applications of research on self-regulated learning*, menyatakan bahwa kemandirian belajar dalam kelas dapat ditingkatkan dengan tiga cara yaitu: 1) menggugah pengalaman belajar secara berulang-ulang di kelas, 2) melalui intruksi-intruksi guru dan 3) melalui praktik.

Berdasarkan pendapat dan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

kemandirian belajar bagi siswa dapat ditingkatkan bila suasana di dalam kelas dapat menggugah pengalaman belajar siswa tersebut secara berulang-ulang, yaitu dengan cara memberikan motivasi kepada siswa, dan memberikan arahan atau instruksi dari guru serta praktek yang dilakukan. Dengan demikian siswa tersebut memiliki rasa tanggung jawab dalam mengatur dan mendisiplinkan dirinya dalam mengembangkan kemampuan belajarnya.

Untuk mengatasi permasalahan di atas dan mewujudkan harapan visi pendidikan matematika, diharapkan agar siswa mampu dalam memecahkan masalah matematik, baik masalah di sekolah maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari, serta mempunyai kemandirian dalam belajar, dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat mendukung proses pembelajaran matematika yang menyenangkan dan bukan menyramkan sehingga mampu meningkatkan minat, aktivitas dan mempermudah pemahaman siswa dalam belajar matematika.

Namun sampai saat ini proses pembelajaran yang dilakukan masih bersifat konvensional, di mana guru sebagai pusat pembelajaran (*teacher-centered*) dan siswa kurang dilibatkan dalam proses pembelajaran tersebut sehingga hasil belajar siswa menjadi rendah, akibatnya kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa tidak dapat tumbuh dan berkembang. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan oleh Trianto (2009:5) yaitu:

Masalah utama dalam pendidikan formal (sekolah) dewasa ini adalah masih rendahnya daya serap peserta didik. Hal ini tampak dari rerata hasil belajar peserta didik yang senantiasa masih sangat memprihatinkan. Prestasi ini tentunya merupakan hasil kondisi pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan tidak menyentuh ranah dimensi peserta didik itu sendiri, yaitu bagaimana sebenarnya belajar itu. Dalam arti yang lebih substansial, bahwa proses pembelajaran dewasa ini masih memberikan dominasi guru dan tidak memberikan akses bagi anak didik untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dalam proses berpikirnya.

Hal senada juga dikatakan Trianto (2009:5-6) bahwa secara empiris berdasarkan hasil analisis penelitian terhadap rendahnya hasil belajar peserta didik disebabkan dominannya proses pembelajaran konvensional. Pada pembelajaran ini suasana kelas

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

cenderung *teacher-centered* sehingga menjadi siswa pasif. Hal ini disebabkan karena dalam pembelajaran konvensional pembelajaran sepenuhnya berada pada kontrol guru. Siswa hanya sebatas mendengar, mencatat apa yang disampaikan guru dan mengerjakan soal latihan, yang memungkinkan proses berpikir siswa kurang berkembang, sehingga siswa dalam menyelesaikan permasalahan mencontoh apa dan bagaimana yang dilakukan guru yang mengakibatkan tidak terbentuknya keragaman jawaban yang bervariasi dari siswa.

Oleh karena itu, untuk dapat mengatasi permasalahan tentang rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa dan rendahnya kemandirian belajar siswa kiranya perlu diterapkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan permasalahan di atas adalah pembelajaran berdasarkan masalah.

Menurut Arends (2008:41), esensi pembelajaran berbasis masalah berupa menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna bagi siswa yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. Dengan kata lain pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri. Hal senada juga dikatakan Howard Barrows dan Kelson (dalam Amir, M.T 2010: 21) menjelaskan bahwa:

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) adalah kurikulum dan proses pembelajaran. Dalam kurikulumnya dirancang masalah-masalah yang menuntut siswa mendapatkan pengetahuan yang penting, membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah dan memiliki strategi belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk memecahkan masalah atau menghadapi masalah yang nanti diperlukan dalam kehidupan mendatang.

Pada bagian lain Tan (2003: 27) menjelaskan "*Problem Based Learning in their attempts to innovate learning educators are exploring methodologies that emphasize*

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

these facets: real-world challenges, higher-order thinking skills, problem-solving skills, interdisciplinary learning, information-mining skills, teamwork, communication skills”.

Model pembelajaran berbasis masalah (PBM) adalah inovasi pembelajaran dimana siswa dihadapkan pada masalah konteks dunia nyata, kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemampuan pemecahan masalah, pembelajaran dengan berbagai disiplin ilmu, kemampuan dalam mengumpulkan informasi, bekerja dalam kelompok, serta kemampuan mengkomunikasikannya.

Lebih lanjut Tan (2003 : 30) menyatakan “*Problem Based Learning approaches in a curriculum usually include the following characteristics is the problem: (1) The problem is usually a real-world problem that appears unstructured, (2) The use of crossdisciplinary knowledge is a key feature in many PBL curricula, (3) Self-directed learning is primary, (4) Learning is collaborative, communicative and cooperative, (5) Development of inquiry and problem-solving skills is as important as content knowledge acquisition for the solution of the problem*”. Karakteristik dalam Pembelajaran Berbasis Masalah meliputi (1) Pembelajaran dimulai dari “masalah” atau soal yang tidak rutin, (2) Terintegrasi dengan disiplin ilmu lain, (3) Membutuhkan kemandirian belajar secara individu maupun kelompok, (4) Pembelajaran dengan kolaborasi dan kelompok, (5) Mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam proses penyelesaiannya.

Oleh karena itu, melalui pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan oleh guru di dalam proses pembelajaran di kelas, diharapkan dapat membentuk kepribadian siswa menjadi mandiri (*self-regulated Learning*) dalam berbagai *problem* yang dihadapi oleh siswa. Hal ini dikarenakan pada pembelajaran berbasis masalah ada beberapa tahapan atau langkah yang dapat memotivasi munculnya kemandirian belajar siswa diantaranya, orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah dengan cara seperti ini diharapkan kemandirian belajar siswa akan semakin berkembang. Sedangkan guru dalam

pembelajaran tersebut hanya sebagai motivator dan fasilitator.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu pembelajaran yang berpusat pada siswa dan guru hanya berperan sebagai fasilitator. Selain itu pembelajaran berbasis masalah juga menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar mandiri dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran. Masalah kontekstual yang diberikan bertujuan untuk memotivasi siswa, membangkitkan gairah belajar siswa, belajar terfokus pada penyelesaian masalah sehingga siswa tertarik untuk belajar, menemukan konsep yang sesuai dengan materi pelajaran, dan dengan adanya interaksi berbagi ilmu antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru, maupun siswa dengan lingkungan siswa, selain itu siswa juga diajak untuk aktif dalam pembelajaran.

Oleh karena itu, dengan penerapan model pembelajaran ini diupayakan dapat menumbuhkembangkan kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa mulai bekerja dari permasalahan yang diberikan, mengaitkan masalah yang akan diselidiki dengan meninjau masalah itu dari banyak segi, melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian terhadap masalah nyata, dan bekerja sama satu sama lain untuk mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berpikir.

Penelitian dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah telah diteliti oleh Nasution (2013), penelitian ini menyimpulkan bahwa hasil analisis data terhadap rata-rata skor *pretest* yang dilakukan pada kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran melalui PBM dengan rata-rata sebesar 18,86 dan kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran hanya melalui pembelajaran langsung dengan rata-rata sebesar 14,59. Dari hasil pengujian rerata skor *pretest* terhadap kedua kelompok dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang sama atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

Penelitian Sugandi (2013:150), menyimpulkan hasil sebagai berikut: Deskripsi kemandirian belajar siswa dalam matematika merupakan gambaran kualitas kemandirian belajar siswa dalam matematika secara keseluruhan berdasarkan jenis pendekatan pembelajaran berbasis masalah (pendekatan pembelajaran BMJ, BM dan pendekatan pembelajaran KV), peringkat sekolah (Tinggi, sedang dan rendah), dan Tingkat kemampuan awal matematika siswa (TKAS) kelompok baik, sedang atau bawah. Deskripsi yang dimaksud adalah rata-rata, simpangan baku, dan jumlah siswa berdasarkan pendekatan pembelajaran, peringkat sekolah, dan klasifikasi Tingkat kemampuan awal matematika siswa (TKAS).

Pada kenyataannya, setiap siswa memiliki tingkat pengetahuan awal matematika yang berbeda. Ada siswa yang memiliki pengetahuan awal matematika yang tinggi, sedang, dan rendah. Hal tersebut mempengaruhi kemampuan mereka dalam memahami matematika selanjutnya, seperti yang diungkapkan oleh Zubaidah (2013) bahwa “pengetahuan awal merupakan modal bagi siswa dalam aktivitas pembelajaran, karena aktivitas pembelajaran adalah wahana terjadinya proses negosiasi makna antara guru dan siswa berkenaan dengan materi pembelajaran”.

Dari sekelompok siswa yang dipilih secara acak akan selalu dijumpai siswa yang memiliki kemampuan tinggi, sedang, rendah, hal ini disebabkan kemampuan siswa menyebar secara distribusi normal. Perbedaan kemampuan yang dimiliki siswa bukan semata-mata karena bawaan lahir, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan. Oleh karena itu pemilihan lingkungan belajar khususnya pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran harus dapat mengakomodasi kemampuan siswa yang heterogen tersebut sehingga dapat memaksimalkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas diduga pengetahuan awal siswa juga berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa dan kemandirian belajar siswa. Berdasarkan penjelasan di atas dirasakan perlu untuk mengungkapkan apakah model pembelajaran berbasis masalah dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan

kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa. Hal inilah yang mendorong untuk dilakukan suatu penelitian yang difokuskan pada “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Dalam proses pembelajaran matematika guru pada umumnya menerapkan pembelajaran konvensional.
2. Kemampuan siswa dalam memecahkan soal berbentuk pemecahan masalah masih rendah.
3. Kemandirian belajar siswa juga masih rendah.
4. Proses penyelesaian jawaban siswa dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah matematik di kelas masih rendah.
5. Model pembelajaran berbasis masalah belum dilaksanakan pada proses pembelajaran matematika.
6. Pengetahuan awal matematika siswa berbeda (tinggi, sedang, rendah).

1.3. Pembatasan Masalah

Penelitian ini dibatasi untuk melihat peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa SMP melalui model pembelajaran berbasis masalah.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah tersebut di atas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah.

1. Apakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

2. Apakah peningkatan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
3. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan pengetahuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik?
4. Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan pengetahuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemandirian belajar siswa?
5. Bagaimana bentuk proses penyelesaian masalah (proses jawaban) yang dibuat siswa terkait kemampuan pemecahan masalah matematik dengan pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional?

1.5. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
2. Untuk mengetahui peningkatan kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
3. Untuk mengetahui apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan pengetahuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik.
4. Untuk mengetahui apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan pengetahuan awal matematika siswa terhadap peningkatan kemandirian belajar siswa.
5. Untuk mendeskripsikan bentuk proses penyelesaian masalah (proses jawaban) yang dibuat siswa terkait kemampuan pemecahan masalah matematik dengan pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan memberikan masukan bagi kegiatan pembelajaran di kelas, khususnya dalam usaha peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar matematik siswa. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah diharapkan dapat:

1. Menjadi acuan bagi guru matematika tentang penggunaan pembelajaran berbasis masalah sebagai alternatif untuk peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa.
2. Memberikan model pembelajaran dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kemandirian belajar siswa SMP/MTs dalam menyelesaikan soal cerita menggunakan pembelajaran berbasis masalah.
3. Bagi siswa, sebagai alternatif pembelajaran yang bukan hanya ditujukan untuk meningkatkan kompetensi siswa namun dapat menjadi sarana memanfaatkan model pembelajaran yang dapat diterapkan pada mata pelajaran lain.
4. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai input dan informasi dalam proses pembelajaran matematika di SMP/MTs serta sebagai langkah strategis untuk peningkatan kualitas hasil belajar, dan prestasi belajar siswa menjadi lebih baik.
5. Untuk menambah pengetahuan dan wawasan penulis tentang model pembelajaran serta penerapan dalam situasi proses belajar mengajar.
6. Untuk memberikan umpan balik (*feedback*) kepada guru dalam menyusun suatu rancangan pembelajaran matematika yang lebih bervariasi dan bermakna.
7. Sebagai pengalaman bagi peneliti untuk mengembangkan strategi atau model dalam pembelajaran matematika agar dapat dikembangkan lebih lanjut.

1.7. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang terdapat pada rumusan masalah dalam penelitian ini, perlu dikemukakan definisi

operasional sebagai berikut:

1. Kemampuan pemecahan masalah adalah kesanggupan atau kecakapan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah yang memuat indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu: (1) Membuat model matematik dari masalah; (2) Memilih strategi atau cara pemecahan masalah yang tepat; (3) Menerapkan strategi dan memecahkan masalah; (4) Membuat kesimpulan.
2. Kemandirian belajar siswa (KBS) adalah kecenderungan atau pandangan siswa terhadap kegunaan dan keindahan matematika dengan indikatornya yang meliputi: (1) Berinisiatif belajar; (2) Mendiagnosis kebutuhan belajar; (3) Menetapkan target atau tujuan belajar; (4) Mengatur dan mengontrol belajar; (5); Memandang kesulitan sebagai tantangan; (6) Mencari dan memanfaatkan sumber belajar yang relevan; (7) Memilih dan menerapkan strategi belajar; (8) Mengevaluasi proses dan hasil belajar; (9) Keyakinan tentang dirinya sendiri (*self efficacy*).
3. Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pembelajaran yang menuntut aktivitas siswa secara optimal dalam memahami konsep dan memperoleh pengetahuan dengan mengacu pada langkah-langkah pembelajaran yaitu: (1) Orientasi siswa pada masalah, (2) Mengorganisir siswa untuk belajar, (3) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
4. Pembelajaran konvensional adalah model pembelajaran yang sering dilakukan guru di sekolah dengan rangkaian kegiatannya sebagai berikut: (1) Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa, (2) Mendemonstrasikan pengetahuan dan keterampilan, (3) Membimbing pelatihan, (4) Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik, (5) Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan.
5. Proses penyelesaian jawaban siswa adalah serangkaian jawaban yang diberikan secara tertulis terhadap masalah (soal) kemampuan pemecahan masalah. Proses penyelesaian juga digunakan untuk melihat kesalahan dan keberagaman jawaban atau penyelesaian

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

yang dihasilkan oleh siswa terhadap permasalahan yang diajukan oleh guru dalam tes kemampuan pemecahan masalah matematika.

6. Pengetahuan awal matematika adalah kemampuan dasar yang telah dimiliki siswa sebelum adanya perlakuan atau dilaksanakannya proses pembelajaran yang diukur melalui tes pengetahuan awal matematika (PAM).
7. Peningkatan (*N-gain*) adalah selisih antara skor *posttest* dengan *pretest* yang dibagi dengan selisih antara skor ideal dengan skor *pretest*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

- 2.1. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik
- 2.2. Proses Penyelesaian Jawaban Siswa
- 2.3. Kemandirian Belajar Siswa (*Self-Regulated Learning*)
- 2.4. Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem-Based Learning*)
- 2.5. Pembelajaran Konvensional
- 2.6. Perbedaan Pedagogik Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pembelajaran Konvensional
- 2.7. Teori Belajar yang Mendukung Pembelajaran Berbasis Masalah
- 2.8. Pengetahuan Awal Matematik Siswa
- 2.9. Hasil Penelitian Yang Relevan
- 2.10. Kerangka Konseptual
 - 2.10.1. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Berbasis Masalah Lebih Tinggi daripada Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Konvensional
 - 2.10.2. Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Berbasis Masalah lebih tinggi daripada Siswa yang Memperoleh Pembelajaran Konvensional
 - 2.10.3. Terdapat Interaksi Antara Pembelajaran dengan Pengetahuan Awal Matematik Siswa Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa
 - 2.10.4. Terdapat Interaksi Antara Pembelajaran dengan Pengetahuan Awal Matematika Siswa Terhadap Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa
 - 2.10.5. Proses Penyelesaian Jawaban Siswa Terkait dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik dalam Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Konvensional
- 2.11. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan deskripsi teoritis, kerangka berpikir dan kajian penelitian yang relevan, maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian ini adalah:

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

1. Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
2. Peningkatan kemandirian belajar siswa antara yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.
3. Terdapat interaksi antara pembelajaran dengan tingkat pengetahuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa.
4. Terdapat interaksi antara pembelajaran dengan tingkat pengetahuan awal siswa terhadap peningkatan kemandirian belajar siswa.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa antara yang memperoleh Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Menggunakan metode *eksprimen* dengan jenis penelitiannya adalah *quasi eksperimen* (eksprimen semu). Dikatakan eksperimen semu karena faktor-faktor yang mempengaruhi subjek penelitian tidak bisa sepenuhnya dikontrol. Penelitian ini dilakukan dalam setting sosial dan berasal dari suatu lingkungan yang telah ada, artinya kelas yang akan digunakan dalam penelitian ini telah terbentuk sebelumnya.

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri 32 Medan yang pelaksanaannya berlangsung selama 5 kali pertemuan (10 jam pelajaran = 10×40 menit) untuk masing-masing kelas sampel. Adapun alasan pemilihan lokasi penelitian ini adalah karena pembelajaran matematika selama ini masih konvensional dengan pembelajaran

didominasi oleh guru, siswa pasif dan selalu menunggu perintah guru, interaksi siswa dengan siswa maupun dengan guru jarang terjadi.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Sumber data dalam penelitian kuantitatif adalah dengan menentukan populasi dan sampel. Bila hasil penelitian digeneralisasikan maka sampel yang digunakan sebagai sumber data harus representatif dan dapat dilakukan dengan cara mengambil sampel dari populasi secara random.

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi adalah totalitas semua hasil yang mungkin, hasil perhitungan atau pengukuran secara kuantitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya (Jaya, 2010:18). Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah salah satu sekolah di Kota Medan yang berakreditasi B. Adapun Alasan dipilihnya sekolah dengan level menengah (akreditasi B) dikarenakan pada level ini kemampuan akademik siswanya heterogen, mulai dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi terwakili dan sekolah yang memiliki akreditasi B masih ada kekurangan, hal ini dapat dilihat dari penggunaan kurikulum dan pembelajaran di sekolah serta hasil belajar siswa yang masih rendah. Hal inilah yang mendasari peneliti untuk membuat penelitian yang memiliki peringkat Akreditasi B. Penentuan atau pemilihan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu. Populasi yang dimaksud disini adalah seluruh siswa SMP Negeri 32 Medan.

3.3.2. Sampel Penelitian

Proses pengambilan sampel merujuk pada ukuran populasi. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* yang dipilih dari dua kelas secara acak dengan syarat kelas tersebut bukan kelas unggulan. Selanjutnya pemilihan kelas sampel berdasarkan informasi dari kepala sekolah dan guru bahwa pembagian siswa pada tiap kelas dibagi secara heterogen. Oleh karena itu sampel yang dipilih pada penelitian ini

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

adalah kelas VIII-3 sebagai kelas eksperimen yang terdiri dari 30 orang siswa dan kelas VIII-6 sebagai kelas kontrol yang terdiri dari 30 orang siswa.

3.4. Prosedur dan Desain Penelitian

3.4.1. Prosedur Penelitian

Rancangan tahapan atau prosedur penelitian yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a. Studi pendahuluan yang dilakukan untuk mendapatkan identifikasi masalah, rumusan masalah dan literatur yang dibutuhkan. Sehingga dapat ditentukan perangkat penelitian yang digunakan.
- b. Menyusun perangkat penelitian yang terdiri dari (1) pendekatan pembelajaran, (2) perangkat pembelajaran seperti RPP dan LAS, (3) instrumen penelitian.
- c. Melakukan observasi ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- d. Melakukan uji coba instrumen tes dan angket kepada siswa yang lebih tinggi tingkatannya untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda.
- e. Menganalisis hasil uji coba instrumen dan membuat kesimpulan.
- f. Menentukan sampel yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Perangkat pembelajaran sebelum diujicobakan terlebih dahulu dilakukan validasi oleh pakar yang berkompeten.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan tes Pengetahuan Awal Matematika pada siswa untuk mengetahui seberapa jauh pengetahuan awal yang dimiliki siswa dalam matematika dan juga sebagai acuan dalam pengelompokan siswa dalam pembelajaran berbasis masalah.

Kriteria pengelompokan siswa dinyatakan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kriteria Pengelompokan Pengetahuan Awal Siswa

Klasifikasi	Kriteria
Tinggi	Siswa yang memiliki nilai tes pengetahuan awal lebih dari $\bar{x} + s$

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

Sedang	Siswa yang memiliki nilai tes pengetahuan awal kurang dari sama dengan dari $\bar{x} + s$ lebih dari sama dengan $\bar{x} - s$
Rendah	Siswa yang memiliki nilai tes pengetahuan awal kurang dari $\bar{x} - s$

Keterangan:

\bar{x} adalah rata-rata nilai tes pengetahuan awal

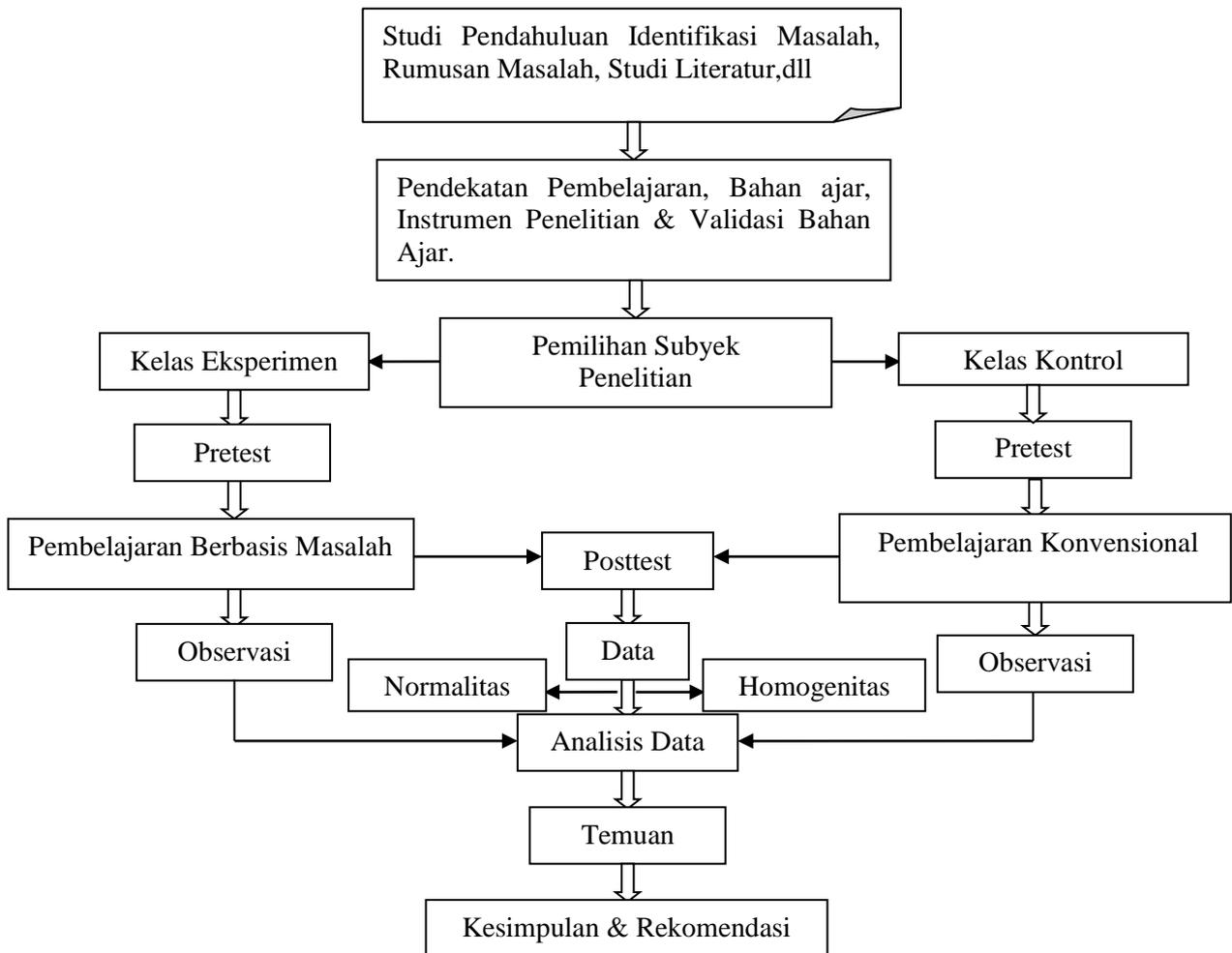
s adalah simpangan baku nilai tes pengetahuan awal

- b. Memberikan *pretest* atau tes awal kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum mempelajari materi SPLDV pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - c. Memberikan angket kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum dilakukan pembelajaran matematika.
 - d. Melaksanakan pembelajaran matematika. Pada kelas eksperimen dilaksanakan tindakan berupa model pembelajaran yaitu model Pembelajaran Berbasis Masalah dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
 - e. Melakukan pengamatan berdasarkan lembar observasi kegiatan, baik guru maupun siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - f. Memberikan *posttest* atau tes akhir kemampuan pemecahan masalah siswa dengan materi SPLDV pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - g. Memberikan angket kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah dilakukan pembelajaran matematika.
3. Tahap Analisis Data
- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif maupun kualitatif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data tes kemampuan pemecahan masalah matematik dan angket kemandirian belajar dianalisis secara kuantitatif dan proses penyelesaian masalah dianalisis secara deskriptif kualitatif.
4. Tahap Membuat Kesimpulan

Secara lengkap, untuk memberikan gambaran yang lebih terperinci mengenai prosedur penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini, berikut disajikan rangkuman alur kerja dalam bentuk langkah-langkah sebagaimana terlihat pada gambar 3.1.

3.4.2 Desain Penelitian

Adapun desain dalam penelitian ini menggunakan adalah desain *The Non-equivalent control group Design* (Kelompok Kontrol *Non-Equivalen*). Pada desain ini subjek penelitian tidak dikelompokkan secara acak murni, karena pengelompokkan baru di lapangan tidak mungkin dilakukan (Russeffendi, 1993:52). Tidak mungkinnya pengelompokkan baru dilakukan karena faktanya subjek secara alami telah terbentuk dalam satu kelompok utuh, seperti kelompok siswa di kelas VIII (3), dan lain-lain. Penelitian ini mengambil dua kelas paralel secara acak yang representatif dari populasi dengan menerapkan pembelajaran yang berbeda.



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

Kelas yang pertama (kelompok pertama) diberi perlakuan dengan menerapkan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dan kelas kedua (kelompok kedua) dengan

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

pembelajaran konvensional. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa yang memperoleh Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) di kelas eksperimen dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional di kelas kontrol.

Rencana uji coba perangkat dan instrumen dengan menggunakan uji awal dan uji akhir yang dilakukan di sekolah. Dalam rancangan ini terdapat dua kelas yang dipilih, sebelum *pretest* diberikan kepada siswa, siswa diberikan tes pengetahuan awal matematika (PAM) yang bertujuan untuk memperoleh data untuk mengetahui kesetaraan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ini dilakukan agar sebelum diberikan perlakuan kedua kelompok pada masing-masing sampel penelitian dalam kondisi awal yang sama.

Di samping itu, tes pengetahuan awal siswa ini juga digunakan untuk penempatan siswa berdasarkan pengetahuan awal matematikanya. Kemudian diberi *pretest* pada kedua kelas dengan materi SPLDV untuk mengetahui sejauh mana kemampuan awal siswa dalam memecahkan masalah. Setelah *pretest* diberikan maka diterapkan perlakuan pada kelas eksperimen yakni dengan pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Dengan demikian, desain eksperimen dalam penelitian ini dapat digambarkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Kelompok Perlakuan	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
(Eksperimen)	0	X	0
(Kontrol)	0	--	0

Keterangan:

0 : *Pretest* dan *Posttest*

X : Perlakuan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM)

Dalam penelitian ini perlakuannya adalah sebagai berikut:

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

1. Penelitian ini terdapat dua kelompok siswa, yakni kelompok siswa kelas eksperimen yang akan diberikan perlakuan dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dan kelompok siswa kelas kontrol tanpa perlakuan dengan pembelajaran konvensional.
2. Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa maka siswa diberikan tes awal dan tes akhir kemampuan pemecahan masalah matematik dan angket kemandirian belajar, baik kelas yang diberikan perlakuan dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dan dengan pembelajaran konvensional.

Untuk melihat secara lebih mendalam perbedaan penggunaan pembelajaran berbasis masalah dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa, maka keterkaitan antara variabel bebas, dan variabel terikat disajikan model weiner pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Tabel Weiner Tentang Keterkaitan Variabel Bebas, Terikat dan Kontrol (PAM)

KEMAMPUAN YANG DIUKUR		PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK			KEMANDIRIAN BELAJAR		
PENDEKATAN PEMBELAJARAN		PBM	PK	TOTAL	PBM	PK	TOTAL
PAM	TINGGI	PKMTB M	PKMT K	PKMT	PKBTB M	PKBT K	PKBT
	SEDANG	PKMSB M	PKMS K	PKMS	PKBSB M	PKBSK	PKBS
	RENDAH	PKMRB M	PKMR K	PKMR	PKBRB M	PKBR K	PKBR
TOTAL		PKMBM	PKMK		PKBBM	PKBK	

Keterangan :

PKMTBM adalah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa kelompok tinggi dengan PBM.

PKBTK adalah peningkatan kemandirian belajar siswa kelompok tinggi dengan pembelajaran konvensional.

3.5. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang dapat dimodifikasi sehingga dapat mempengaruhi variabel lain. Dalam penelitian ini, akan dikaji peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dan pembelajaran konvensional.

2. Variabel Perlakuan

Variabel perlakuan adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa.

3. Variabel Terkontrol

- a. PAM : tes Pengetahuan Awal Matematik diberikan pada kedua kelompok dengan tes yang isinya sama yaitu materi bilangan dan aljabar.
- b. Peneliti dan Guru: Peneliti mengajar kelompok model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan kelas kontrol diajarkan oleh guru bidang studi dengan pembelajaran konvensional.
- c. Materi pelajaran: Materi pelajaran yang diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran konvensional adalah SPLDV.
- d. Waktu: Jumlah waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran berbasis masalah, dan pembelajaran konvensional adalah sama.

4. Variabel Tak Terkontrol

Variabel tak terkontrol dalam penelitian ini adalah IQ, EQ, cara belajar, minat belajar, budaya, lingkungan. Variabel ini tidak dapat dijangkau peneliti, ini merupakan keterbatasan penelitian.

5. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah kemampuan pemecahan masalah matematik dan

kemandirian belajar setelah diberi perlakuan (pembelajaran berbasis masalah dan konvensional). Kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar ini diukur dengan menggunakan tes kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar pada materi SPLDV.

3.6 . Pengontrolan Perlakuan

Variabel yang dapat dikontrol secara cermat selama perlakuan hanya pendekatan pembelajaran, sedangkan variabel lain yang berpengaruh terhadap variabel terikat (kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar) akan dikontrol pengaruhnya melalui validasi internal dan eksternal. Pengontrolan ini dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh hasil penelitian yang benar-benar merupakan akibat dari perlakuan yang diberikan dan untuk mendapatkan keyakinan bahwa rancangan yang dipilih cukup baik untuk digunakan dalam pengujian hipotesis penelitian sehingga hasil penelitian yang diperoleh dapat digeneralisasikan ke populasi yang ada. Ruseffendi (2005) mengategorikan pengontrolan variabel sebagai berikut:

3.6.1. Validitas internal

Langkah-langkah pengontrolan variabel yang dilakukan untuk memperoleh validasi internal antara lain:

1. Pengontrolan pengaruh kejadian khusus dengan cara semua kegiatan ujian evaluasi kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa hanya dilakukan di sekolah pada saat jam pelajaran ditentukan.
2. Pengontrolan pengaruh kematangan dengan cara memberi perlakuan dalam jangka waktu yang tidak terlalu lama.
3. Pengontrolan pengaruh eksperimen dengan cara tidak mengubah atau mengganti instrumen penelitian yang telah diuji.
4. Pengontrolan kontaminasi antar kelompok eksperimen dengan cara tidak memberitahu kepada siswa bahwa mereka sedang diteliti.

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

5. Pengontrolan kehilangan subjek penelitian dilakukan dengan cara melebihkan siswa yang menjadi sampel sehingga jika ada siswa yang tidak dapat hadir dapat digantikan.
6. Pengontrolan pengaruh statistik dikontrol dengan cara memperketat administrasi atau pelaksanaan penelitian.
7. Pengontrolan terhadap tes awal (*pretest*) yang di duga dapat mempengaruhi hasil tes akhir (*posttest*) adalah dengan mengumpulkan kembali soal *pretest* yang telah diberikan, tidak boleh mencoret lembar soal *pretest* dan mengontrol waktu pengerjaan yang sama antara kedua tes.

3.6.2. Validitas eksternal

Untuk memperoleh validitas eksternal dilakukan pengontrolan sebagai berikut:

1. Pengontrolan populasi dengan cara mengambil sampel yang sesuai dengan karakteristik populasi, setiap anggota sampel diberi perlakuan dan hak yang sama selama dilaksanakan siswa eksperimen.
2. Pengontrolan ekologi dilakukan dengan cara menjaga suasana kelas agar tetap berlangsung seperti hari biasa-biasanya, tidak memberitahu bahwa kelompok sampel sedang diteliti, serta guru yang mengajar pada kelompok eksperimen dan kontrol berbeda dengan materi yang sama.

3.7. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat bantu bagi peneliti didalam menggunakan metode pengumpulan data (Arikunto, 2007:101). Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah seperangkat soal tes kemampuan pemecahan masalah matematik dan skala kemandirian belajar siswa dan lembar observasi pelaksanaan pembelajaran. Untuk mendapatkan instrumen yang baik sehingga menghasilkan data yang tepat mengukur setiap variabel penelitian dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyusun instrumen penelitian
2. Melakukan revisi tahap awal untuk uji coba ke lapangan.

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

3. Melakukan uji coba instrumen tes dan angket kepada siswa yang lebih tinggi tingkatannya untuk mengetahui validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda.
4. Melakukan revisi tahap akhir instrumen penelitian.

Berikut ini merupakan uraian dari masing-masing instrumen yang digunakan :

1. Tes Pengetahuan Awal Matematika (PAM)

Pengetahuan awal matematika adalah pengetahuan akan materi yang dimiliki siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Pengetahuan awal matematika (PAM) siswa diukur melalui seperangkat soal tes dari materi yang sudah dipelajari di kelas VII semester ganjil, yaitu materi bilangan dan aljabar. Tes pengetahuan awal matematik siswa dalam penelitian ini terdiri dari 10 soal berbentuk pilihan berganda.

Pemberian tes pengetahuan awal matematika, selain bertujuan untuk mengetahui pengetahuan siswa sebelum pembelajaran, juga dimaksudkan untuk mengetahui kesetaraan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Ini dilakukan agar sebelum diberikan perlakuan kedua kelompok pada masing-masing sampel penelitian dalam kondisi awal yang sama. Disamping itu, seperangkat tes pengetahuan awal juga digunakan untuk penempatan siswa berdasarkan pengetahuan awal matematikanya. Selanjutnya, untuk menjamin validasi isi (*content validity*) dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes pengetahuan awal matematik seperti pada Tabel 3.4.

Selanjutnya pedoman penskoran pada tes pengetahuan awal matematik siswa yaitu; skor 1 untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah. Sedangkan soal tes pengetahuan awal siswa terdapat pada lampiran B-1.3. Sebelum digunakan, pada tes pengetahuan awal matematik siswa dilakukan validasi isi dan muka kepada validator, selanjutnya diuji cobakan ke siswa kelas IX-1 untuk mengetahui tingkat validitas butir soal dan reabilitas tes tersebut.

Metodologi Penelitian Kuantitatif |
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Tes Pengetahuan Awal Matematika

No	Materi	Indikator	Nomor soal	Jenjang Kognitif					
				C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
1	Bilangan	Menyelesaikan operasi hitung tambah, kurang, kali, bagi bilangan pecahan	1		√				
		Menggunakan sifat-sifat operasi hitung tambah, kurang, kali, atau bagi dengan melibatkan bulat serta mengaitkannya dalam kejadian sehari-hari	2			√			
2	LJABAR	Menerapkan operasi hitung pada bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal.	4			√			
		Menentukan penyelesaian PLSV	5,6			√			
		Menentukan penyelesaian PtLSV	7			√			
		Menyelesaikan model matematika suatu masalah yang berkaitan dengan persamaan linear satu variabel	8			√			
		Menyelesaikan model matematika suatu masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan linear satu variabel	9			√			
		Menyelesaikan soal yang melibatkan perbandingan seharga(senilai) dan berbalik harga(nilai)	3, 10			√			

Keterangan:

- C₁ = Pengetahuan
- C₂ = Pemahaman
- C₃ = Aplikasi
- C₄ = Analisis
- C₅ = Evaluasi
- C₆ = Kreativitas

2. Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

Tes kemampuan pemecahan masalah digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

pemecahan masalah siswa. Instrumen ini terdiri dari 5 soal berbentuk uraian yang diselesaikan dalam waktu 40 menit dan diperiksa berdasarkan pedoman penskoran. Tes ini disusun berdasarkan kisi-kisi tes dengan memperhatikan indikator kemampuan pemecahan masalah sesuai dengan definisi operasional yang telah dibuat, yaitu membuat model matematik dari masalah, memilih strategi atau cara pemecahan masalah, menerapkan strategi dan memecahkan masalah, dan membuat kesimpulan. Tujuannya adalah agar alat ukur benar-benar valid dan sesuai mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa.

Pemilihan berbentuk tes uraian bertujuan untuk mengungkapkan kemampuan pemecahan masalah matematik pada kelas eksperimen dan kontrol. Ruang lingkup materi tes serupa dengan materi yang diajarkan pada proses pembelajaran yaitu materi sistem persamaan linier dua variabel. Perangkat ini disusun dan dikembangkan oleh peneliti dan dikonsultasikan dengan para pembimbing penelitian dengan memperhatikan validitas dan reliabilitasnya.

Sebelum digunakan, tes kemampuan pemecahan masalah matematik ini terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli di bidang matematika dan pendidikan matematika. Penimbang memberikan pertimbangan terhadap validasi isi dan bahasa soal setiap butir tes kemampuan pemecahan masalah matematik. Validasi isi yang dimaksud adalah kesesuaian dengan indikator pembelajaran dan kesesuaian tujuan/maksud soal. Sedangkan bahasa soal yang dimaksud adalah kesesuaian soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia, kesesuaian kalimat soal tidak mengandung arti ganda, dan kesesuaian rumusan kalimat soal pemecahan masalah kritis matematik menggunakan bahasa yang sederhana bagi siswa, dan mudah dipahami.

Setelah diperoleh tes kemampuan pemecahan masalah matematik yang memiliki validasi isi dan bahasa soal yang diharapkan, tes ini kemudian diujicobakan pada siswa kelas IX-1 SMP Negeri 32 Medan. *Pre test* dan *post test* kemampuan pemecahan masalah matematik diujicoba pada 35 siswa. Ujicoba tersebut dilaksanakan untuk mengetahui

tingkat validasi butir soal dan reliabilitas tes.

Selanjutnya, disusun kisi-kisi soal tes kemampuan pemecahan masalah matematik sebagai berikut :

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

Aspek pemecahan masalah	Objek	Indikator Yang Diukur
Membuat model matematik dari masalah	Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)	Memahami masalah yang ditunjukkan oleh kemampuan mempresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan.
Memilih strategi atau cara pemecahan masalah yang tepat	Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)	Memilih dan menuliskan strategi pemecahan masalah.
Menerapkan strategi dan memecahkan masalah	Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)	Melakukan perhitungan, diukur dengan melaksanakan rencana yang sudah dibuat serta membuktikan bahwa langkah yang dipilih benar.
Membuat Kesimpulan	Menyelesaikan Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)	Menafsirkan solusi dengan solusi masalah awal.

Sumber : Dimodifikasi dari NCTM (2000)

Kemudian setelah membuat kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah matematik lalu menyusun soal beserta kunci jawaban. Skor jawaban siswa disusun berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematik siswa. Untuk menghindari masuknya unsur subjektivitas dari penilai, maka sistem skoringnya dilakukan dengan cara membuat pedoman skoring terlebih dahulu sebelum tes diujikan kepada para sampel penelitian. Teknik pemberian skor untuk soal uraian dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

Aspek dan Skor	Indikator
Membuat model matematik dari masalah	
Skor 2	Mampu mempresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan secara lengkap dan jelas.

Metodologi Penelitian Kuantitatif

Skor 1	Mampu mempresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan namun masih terdapat beberapa kesalahan.
Skor 0	Tidak mampu mempresentasikan masalah ke dalam bentuk persamaan.
Memilih strategi/ cara pemecahan masalah yang tepat	Indikator
Skor 2	Menggunakan strategi/cara pemecahan masalah matematik yang tepat dan benar
Skor 1	Menggunakan strategi/cara pemecahan masalah matematik yang kurang tepat
Skor 0	Tidak menuliskan strategi/cara pemecahan masalah matematik
Menerapkan strategi dan memecahkan masalah	Indikator
Skor 3	Menyelesaikan masalah dengan benar sesuai dengan strategi yang dipilih/digunakan.
Skor 2	Menyelesaikan masalah dengan hanya sebagian saja yang benar sesuai dengan strategi yang dipilih/digunakan.
Skor 1	Menyelesaikan masalah namun terdapat kesalahan dalam perhitungan.
Skor 0	Tidak menyelesaikan masalah.
Membuat kesimpulan	Indikator
Skor 1	Mampu menafsirkan solusi dengan solusi masalah awal dengan lengkap.
Skor 0	Tidak membuat kesimpulan.

Sumber: NCTM 2000 (dalam Napitupulu, 2011)

3. Skala Kemandirian Belajar Siswa

Data kemandirian belajar siswa (KBS) selama mengikuti proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dijarung melalui angket tertutup, yang disusun dan dikembangkan berdasarkan sembilan aspek skala KBS yaitu: inisiatif belajar; mendiagnosa kebutuhan belajar; menetapkan target atau tujuan belajar; memonitor; mengatur dan mengontrol belajar; memandang kesulitan sebagai tantangan; memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan; memilih dan menerapkan strategi belajar; mengevaluasi proses dan hasil belajar; serta *self efficacy* (konsep diri) dan diperlukan untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan.

Angket skala KBS siswa dalam matematika terdiri atas 50 item pertanyaan menggunakan skala Likert yang dimodifikasi oleh Fauzi (2011:129) dengan empat pilihan

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju).

Sebelum instrumen ini digunakan, kisi-kisi dan daftar pernyataan dalam skala kemandirian belajar terlebih dahulu dilakukan validasi secara logis oleh validator. Setelah instrumen skala kemandirian belajar matematika siswa dinyatakan layak untuk digunakan, kemudian dilakukan uji coba pada siswa kelas IX-1 SMP Negeri 32 Medan sebanyak 35 siswa. Kisi-kisi dan instrumen ujicoba terdapat pada lampiran B-1.2.

Tujuan ujicoba ini untuk mengetahui validitas empiris setiap item pernyataan dan sekaligus untuk menghitung skor setiap pilihan (SS, S, TS, STS) dari setiap pernyataan. Pemberian skor setiap pilihan dari pernyataan skala kemandirian belajar siswa berdasarkan pedoman penskoran pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Skor Alternatif Jawaban Angket

Pernyataan Positif		Pernyataan Negatif	
Alternatif Jawaban	Skor	Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Setuju	4	Sangat Setuju	1
Setuju	3	Setuju	2
Tidak Setuju	2	Tidak Setuju	3
Sangat Tidak Setuju	1	Sangat Tidak Setuju	4

4. Analisis Proses Penyelesaian Jawaban Siswa

Untuk mendeskripsikan proses penyelesaian jawaban yang dibuat siswa dalam menyelesaikan masalah yang terkait dengan kemampuan pemecahan masalah matematik dan kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol, maka data dianalisis secara analisis deskriptif. Proses penyelesaian jawaban dapat dilihat dari skor maksimal perindikatornya.

Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum (Jaya, 2010: 52).

Dalam menentukan kriteria proses penyelesaian jawaban kemampuan pemecahan masalah matematik siswa maka dapat dilihat pada Tabel 3.8. Lebih lanjut untuk melihat

kriteria proses penyelesaian jawaban kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel. 3.9.

Analisis data tes kemampuan pemecahan masalah matematik siswa secara deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan siswa dalam memecahkan soal secara matematik. Data yang dianalisis adalah data hasil tes setelah proses pembelajaran dilakukan (*post test*). Skor Kemampuan Matematik (SKM) siswa diperoleh dari hasil skor yang diperoleh dibagi dengan skor maksimal dikalikan dengan 100, dirumuskan sebagai berikut:

$$SKM = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Keterangan:

SKM : Skor Kemampuan Matematik

Tabel 3.8. Kriteria Proses Penyelesaian Jawaban Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Indikator Proses Jawaban Siswa	Interval Nilai	Kategori Penilaian
Membuat model matematik dari masalah	Langkah penyelesaian lengkap dan jawaban benar	$1 < x \leq 2$	Baik
	Langkah penyelesaian tidak lengkap dan jawaban benar	$0 < x \leq 1$	Cukup
	Langkah penyelesaian tidak lengkap dan jawaban tidak benar	$x = 0$	Kurang Baik
Memilih strategi/cara pemecahan masalah yang tepat	Langkah penyelesaian lengkap dan jawaban benar	$1 < x \leq 2$	Baik
	Langkah penyelesaian tidak lengkap dan jawaban benar	$0 < x \leq 1$	Cukup
	Langkah penyelesaian tidak lengkap dan jawaban tidak benar	$x = 0$	Kurang Baik
Menerapkan strategi dan memecahkan masalah	Langkah penyelesaian lengkap dan jawaban benar	$2 < x \leq 3$	Baik
	Langkah penyelesaian tidak lengkap dan jawaban benar	$1 < x \leq 2$	Cukup
	Langkah penyelesaian tidak lengkap dan jawaban tidak benar	$0 < x \leq 1$	Kurang Baik
Membuat Kesimpulan	Menafsirkan solusi dari solusi	$x = 1$	Baik

	masalah awal	
--	--------------	--

Tabel 3.9. Kriteria Proses Penyelesaian Jawaban Kelas Eksperimen Lebih Baik daripada Kelas Kontrol

Banyaknya Siswa Menjawab dengan Kategori “Baik”	Kesimpulan
$N_{(Eksperimen)} < N_{(Kontrol)}$	Tidak Lebih Baik
$N_{(Eksperimen)} < N_{(Kontrol)}$	Baik
$N_{(Eksperimen)} < N_{(Kontrol)}$	Lebih Baik

Untuk mengetahui tingkatan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah secara matematik baik dalam kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol terlebih dahulu dihitung tingkatan kemampuan pemecahan masalah perindividu yang disajikan pada Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10. Kategori Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa

Kriteria Penilaian	Kategori
$SKM > \bar{X} + 1,75SD$	Sangat Tinggi
$\bar{X} + 0,75SD < SKM \leq \bar{X} + 1,75SD$	Tinggi
$\bar{X} - 0,75SD < SKM \leq \bar{X} + 0,75SD$	Sedang
$\bar{X} - 1,75SD < SKM \leq \bar{X} - 0,75SD$	Rendah
$SKM \leq \bar{X} - 1,75SD$	Sangat Rendah

Diadaptasi dari Jaya (2010: 151)

Keterangan:

SKM : Skor Kemampuan Matematik

Secara individual, siswa dikatakan telah mampu memecahkan masalah secara matematik jika Skor Kemampuan Matematika (SKM) yang diperoleh minimal mencapai kategori “**sedang**”. Selanjutnya, suatu kelompok dikatakan telah berkompeten dalam memecahkan masalah secara matematik (kompetensi klasikal) jika terdapat minimal 80% siswa telah memiliki Skor Kemampuan Matematik (SKM) dengan kategori **sedang**.

3.8. Ujicoba Instrumen

Berdasarkan teknik pengumpulan data yang digunakan, terdapat dua jenis data yang diperoleh yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui tes pengetahuan awal matematika siswa, tes kemampuan pemecahaan masalah matematik dan tes skala kemandirian belajar siswa.

Selain dilakukan analisis kuantitatif, juga dilakukan analisis secara kualitatif

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

terhadap jawaban setiap butir soal yaitu menganalisis proses penyelesaian masalah siswa dalam menjawab soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah matematik. Hal ini bertujuan untuk mengkaji lebih jauh tentang kemampuan pemecahan masalah matematik, baik pada pembelajaran berbasis masalah maupun pembelajaran konvensional.

Sebelum soal tes diujicobakan, peneliti mendiskusikan terlebih dahulu dengan rekan-rekan di tempat perkuliahan dan guru di tempat penelitian, kemudian dikonsultasikan kepada pembimbing. Setelah soal diujicobakan, lalu di analisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

a. Uji Validitas Butir Soal

Validitas butir soal berkenaan dengan kesesuaian instrumen yang telah disusun dengan kriteria tertentu, yaitu untuk mengetahui dukungan suatu butir soal terhadap skor total. Validitas tes yang dilakukan peneliti adalah validitas isi dan validitas empiris. Validitas isi berkenaan dengan kesahihan dan kesesuaian tes yang disusun dengan materi dan indikator yang diujikan. Uji validitas ini dilakukan melalui pertimbangan berbagai pihak yang memiliki kapabilitas yang memadai yakni dosen pembimbing, pakar pendidikan matematika, dosen dengan kajian spesifik model Pembelajaran Berbasis Masalah dan guru matematika sekolah. Rangkuman hasil validasi ahli terhadap instrumen butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.11. dan Tabel 3.12.

Validitas empiris diperoleh melalui hasil ujicoba yang dilakukan sebelum penelitian kemudian diuji menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* dengan cara mengkorelasikan antara skor yang didapat siswa pada suatu butir soal dengan skor total. Langkah-langkah sebagai berikut:

- Menghitung harga korelasi setiap butir menggunakan rumus *Product Moment Pearson* dengan cara:

Tabel 3.11. Hasil Validasi ahli terhadap butir soal Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

No.	Validator	Penilaian Validator tiap Soal ke-
-----	-----------	-----------------------------------

Metodologi Penelitian Kuantitatif

		1	2	3	4	5
Pre test						
1	Drs. Zul Amry, M.Si, Ph.D	RK	RK	TR	TR	TR
2	Drs. Syafari, M.Pd	RK	RK	TR	TR	TR
3	Drs. H. Banjarnahor, M.Pd	TR	TR	TR	RK	TR
4	Rohpinus Sarumaha, S.Pd	TR	TR	TR	TR	TR
5	Vivi Sumanti Sinambela, S.Pd	TR	RK	TR	TR	TR
Post test						
1	Drs. Zul Amry, M.Si, Ph.D	TR	RK	RK	TR	TR
2	Drs. Syafari, M.Pd	TR	TR	TR	TR	RK
3	Drs. H. Banjarnahor, M.Pd	RK	TR	TR	RK	TR
4	Rohpinus Sarumaha, S.Pd	TR	TR	TR	TR	RK
5	Vivi Sumanti Sinambela, S.Pd	RK	TR	TR	TR	RK

Keterangan :

- TR = Dapat digunakan tanpa revisi
- RK = Dapat digunakan dengan revisi kecil

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Arikunto, 2009:72})$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi antara skor butir dan skor total
- N : banyaknya siswa yang mengikut tes
- X : skor untuk item (butir soal)
- Y : skor untuk total seluruh item (butir soal)

- Melakukan perhitungan uji t dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

- Mencari t_{tabel} dengan $t_{tabel} = t_{\alpha}(dk = n - 2)$
- Membuat kesimpulan, dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, butir soal valid, atau

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, butir soal tidak valid.

Interpretasi besarnya koefisien korelasi r_{XY} didasarkan pada pendapat Arikunto (2009:75), sebagaimana Tabel 3.13. berikut:

Tabel 3.13 Interpretasi Nilai koefisien Korelasi r_{xy}

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi

$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat rendah

b. Uji Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas instrumen dihitung untuk mengetahui ketetapan hasil tes. Untuk menghitung reliabilitas butir tes digunakan rumus yang sesuai dengan bentuk tes uraian (essay), yaitu rumus *Alpha-Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right) \quad (\text{Asmin dan Mansyur, 2014 : 299})$$

Keterangan : r_{11} = koefisien reliabilitas tes

$\sum S_i^2$ = Jumlah varians skor setiap butir soal

S_i^2 = Varians skor total

n = banyak butir soal

Varians skor setiap butir soal dan varians skor total dihitung dengan rumus :

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (\text{Arikunto, 2009:97})$$

Interpretasi koefisien reliabilitas tes yang digunakan adalah interpretasi derajat keterandalan instrumen.

Tabel 3.14 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

Adapun hasil perhitungan reliabilitas ujicoba (empirik) dapat dilihat pada Tabel 3.15 berikut:

Tabel 3.15 Hasil Tes Reliabilitas Instrumen *Pre Test* dan *Post Test* Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik dan Skala Kemandirian Belajar

Instrumen Soal	r_{11}	Hasil Akhir	Interpretasi
<i>Pre Test</i> Pemecahan Masalah	0,92	Reliabel	Sangat Tinggi
<i>Post Test</i> Pemecahan Masalah	0,88	Reliabel	Sangat Tinggi
Angket Skala Kemandirian	0,96	Reliabel	Sangat Tinggi

c. Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Bermutu atau tidak butir-butir item pada instrumen dapat diketahui dari derajat

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing butir item tersebut.

Untuk mengidentifikasi soal-soal mana yang baik dan mana yang kurang baik atau jelek, dilakukan analisis butir soal, sehingga dapat diketahui tingkat kesukaran dan daya pembeda dari masing-masing soal. Penentuan indeks kesukaran ditentukan dengan rumus:

$$IK_i = \frac{HG_i + LG_i}{N \times \text{Skor Maksimum Soal ke } -i} \times 100\%$$

Keterangan:

IK_i : Indeks kesukaran soal ke- i

HG_i : Jumlah skor kelompok atas (*high group*) ke- i

LG_i : Jumlah skor kelompok bawah (*low group*) ke- i

N : Banyak responden (jumlah kelompok atas dan kelompok bawah)

(Asmin & Mansyur, 2014: 244)

Kriteria taraf kesukaran (*Difficulty Index = DI*) butir soal menurut Asmin &

Mansyur (2014: 244) sebagai berikut:

$DI < 27\%$	soal sukar
$27\% < DI < 73\%$	soal sedang
$DI > 73\%$	soal mudah

d. Ujicoba Daya Pembeda Butir Soal

Daya pembeda sebuah butir soal menunjukkan kemampuan soal tertentu membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang lemah. Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila siswa pandai dapat mengerjakan soal dengan baik. Menurut Asmin dan Mansyur (2014: 242) untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk uraian adalah dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP_i = \frac{\text{Rerata}_{KA} - \text{Rerata}_{KB}}{\text{Skor Maksimum Soal ke } -i}$$

Keterangan:

DP_i : Daya pembeda soal ke- i

KA : Kelompok Atas

KB : Kelompok Bawah

Kriteria klasifikasi Daya pembeda (DP) butir soal menurut Algina & Crocker (dalam Asmin & Mansyur, 2014: 230) dikategorikan sebagai berikut:

$D \geq 0,40$	butir soalsangat baik
$0,30 \leq D \leq 0,39$	butir soal baik
$0,20 \leq D \leq 0,29$	butir soal perlu direvisi
$D \leq 0,19$	butir soal jelek (dibuang)

3.9. Teknik Analisis Data

Berdasarkan teknik pengumpulan data yang digunakan, terdapat dua jenis data yang diperoleh yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui tes pengetahuan awal matematika siswa, tes kemampuan pemecahan masalah matematik dan tes skala kemandirian belajar siswa. Selain dilakukan analisis kuantitatif, juga dilakukan analisis secara kualitatif terhadap jawaban setiap butir soal yaitu menganalisis proses penyelesaian masalah siswa dalam menjawab soal-soal yang berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah matematik dalam pembelajaran berbasis masalah. Hal ini bertujuan untuk mengkaji lebih jauh tentang kemampuan pemecahan masalah matematik, baik pada pembelajaran berbasis masalah maupun pembelajaran konvensional. Data kuantitatif ditabulasi dan dianalisis melalui tiga tahap, yaitu :

1. Tahap pertama: Data yang diperoleh dari skor kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar matematika dikumpulkan. Pengolahan data diawali dengan menghitung gain ternormalisasi (*normalized gain*) *pre test* dan *post test*. Melalui tahap ini dapat diketahui besar peningkatan kemampuan pemecahan masalah dan kemandirian belajar matematika siswa dari sebelum sampai setelah mendapat pembelajaran baik yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah maupun pembelajaran konvensional. Menurut Hake, gain ternormalisasi (*g*) secara sederhana merupakan gain absolut dengan gain maksimum yang mungkin (*ideal*) dalam (*hake*) yaitu :

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria interpretasinya adalah :

- g – tinggi jika $g > 0,7$
- g – sedang jika $0,3 < g \leq 0,7$
- g – rendah jika $g \leq 0,3$

Pada tulisan ini, g dituliskan sebagai N-Gain

2. Tahap kedua: dari hasil *pre test* dan *post test* dan gain pada penelitian ini dianalisis dengan melakukan pengujian persyaratan statistik yang diperlukan sebagai dasar dalam pengujian hipotesis menggunakan beberapa analisis statistik. Uji persyaratan statistik parametrik ini meliputi uji normalitas dan uji homogenitas (Mulyatiningsih, 2013:91).

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ditujukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok pembelajaran berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini menggunakan uji normalitas (uji kecocokan *Kolmogorov-Smirnov*) yang diolah dengan *software SPSS 20.0 Statistics*.

Langkah-langkah melakukan pengujian :

- a) Menentukan hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

H_a : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal.

- b) Tentukan nilai α (nilai α yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05).
- c) Mengolah data yang diperoleh dengan menggunakan *software SPSS 20.0 Statistics*.
- d) Jika pada kolom sig. nilainya lebih dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 diterima.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dimaksudkan untuk mengetahui keadaan varians kedua kelompok sama atau berbeda. Pengujian homogenitas ini menggunakan uji *Levene's*.

Langkah-langkah melakukan pengujian :

1. Menentukan hipotesis statistik

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Metodologi Penelitian Kuantitatif |

Keterangan:

σ_1^2 : Varians kelas yang diajar dengan pembelajaran berbasis masalah

σ_2^2 : Varians kelas yang diajar dengan pembelajaran konvensional.

2. Tentukan nilai α (nilai α yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,05)
 3. Mengolah data yang diperoleh dengan menggunakan *software SPSS 20.0 Statistics*.
 4. Melakukan pengujian, adapun kriteria yang digunakan adalah jika nilai pada kolom sig. > 0,05 maka H_0 diterima.
3. Tahap ketiga : Setelah data berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama, selanjutnya uji statistik dengan analisis varians (ANAVA) dua jalur dengan uji F dan taraf signifikansi sebesar 0,05.

Hipotesis I : Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh Pembelajaran Berbasis Masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional

Hipotesis Statistik :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang diajar dengan Pembelajaran Berbasis Masalah.

μ_2 : Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang diajar dengan Pembelajaran Konvensional.

Hipotesis II : Peningkatan kemandirian belajar siswa antara yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Hipotesis Statistik:

$$H_0: \mu_3 = \mu_4$$

$$H_a: \mu_3 > \mu_4$$

Keterangan:

μ_3 : Rata-rata peningkatan kemandirian belajar siswa yang diajar dengan Pembelajaran Berbasis Masalah.

μ_4 : Rata-rata peningkatan kemandirian belajar siswa yang diajar dengan Pembelajaran Konvensional.

Hipotesis III : Terdapat interaksi antara pembelajaran dengan tingkat pengetahuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa.

Hipotesis Statistik:

$H_0: (AB)_{ij} = 0$

$H_a: Paling tidak ada satu pasang (AB)_{ij} \neq 0$

Keterangan:

A : Model pembelajaran (Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Konvensional), $i=1,2$

B : Kelompok PAM (Pengetahuan Awal Matematik) dengan kategori tinggi, sedang dan rendah, $j = 1, 2, 3$

Hipotesis IV: Terdapat interaksi antara pembelajaran dengan tingkat pengetahuan awal siswa terhadap peningkatan kemandirian belajar siswa.

Hipotesis Statistik:

$H_0: (AB)_{ij} = 0$

$H_a: Paling tidak ada satu pasang (AB)_{ij} \neq 0$

Keterangan:

A : Model pembelajaran (Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Konvensional), $i=1,2$

B : Kelompok PAM (Pengetahuan Awal Matematik) dengan kategori tinggi, sedang dan rendah, $j = 1, 2, 3$

Untuk lebih jelasnya mengenai hipotesis dan analisis datanya, berikut adalah tabel keterkaitan antara rumusan masalah, hipotesis statistik dan jenis uji statistik yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.18.

Tabel 3.18. Keterkaitan Rumusan Masalah, Hipotesis Statistik dan Jenis Uji Statistik yang Digunakan

No	Rumusan Masalah	Hipotesis Statistik	Data	Alat Uji	Uji Statistik
1	Apakah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?	$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ $H_a : \mu_1 > \mu_2$	PKMBM dan PKMK	Tes Kemampuan Pemecahan Masalah matematik	ANAVA 2 Jalur
2	Apakah peningkatan Kemandirian Belajar siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?	$H_0 : \mu_3 = \mu_4$ $H_a : \mu_3 > \mu_4$	PKBBM dan PKBK	Angket Kemandirian Belajar	ANAVA 2 Jalur
3	Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan pengetahuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik?	$H_0 : (AB)_{ij} = 0$ $H_a : (AB)_{ij} \neq 0$ $i = 1, 2 ;$ $j = 1, 2, 3$	PKMTBM PKMSBM PKMRBM PKMTK PKMSK PKMRK	Tes Pengetahuan Awal	ANAVA 2 Jalur
4	Apakah terdapat interaksi antara pembelajaran dengan pengetahuan awal siswa terhadap peningkatan kemandirian belajar siswa?	$H_0 : (AB)_{ij} = 0$ $H_a : (AB)_{ij} \neq 0$ $i = 1, 2 ;$ $j = 1, 2, 3$	PKBTM B PKBSB M PKBRB M PKBTK PKBSK PKBRK	Tes Pengetahuan Awal	ANAVA 2 Jalur
5	Bagaimana proses penyelesaian jawaban siswa terkait dengan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran konvensional?	-	-	Lembar Jawaban Siswa	Deskriptif

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2007. *Manajemen Penelitian*. Rineka Cipta : Jakarta.
- . 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Bumi Aksara : Jakarta.
- Asmin, Mansyur, A. 2014. *Pengukuran dan Penilaian Hasil Belajar dengan Analisis Klasik dan Modern*. LARISPA Indonesia : Medan.
- Chairiri, A. 2009. "Landasan Filsafat dan Metode Penelitian Kualitatif", Paper disajikan pada Workshop Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, Laboratorium Pengembangan Akuntansi (LPA), Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro Semarang, 31 Juli - 1 Agustus 2009.
- Firth, Rodric. 1992. *Encyclopedia Internasional, Phippines: Gloria Incorporation, Gazalba, Sidi. Sistematika Filsafat*. Bulan Bintang : Jakarta.
- Jalaluddin, dkk. 1992. *Filsafat Pendidikan*, Gaya Media Pratama : Jakarta.
- Jaya, I. 2010. *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. Cita Pustaka Media Perintis : Bandung.
- Mahmud, Moh. Natsir. 2000. *Epistemologi dan Studi Islam Kontemporer, Cet.I*. Pustaka : Makassar.
- Mulyatiningsih, E. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. CV. Alfabeta: Bandung.
- Rais, Amin.M. 1994. *Islam di Indonesia: Suatu Ikhtiar Mengaca Diri*. Raja Grafindo Persada : Jakarta.
- Ruseffendi, E.T .1991. *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Tarsito : Bandung.
- Sudarsono, Hamim. 2015. *Pengantar Filsafat Ilmu dan Penelitian Ilmiah*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Sudjana, N. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT Remaja Rosda Karya: Bandung.
- Suriasumantri, S. Jujun. 1994. *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer*. Pustaka Sinar

Harapan: Jakarta.

Syafii, Inu Kencana. 2004. *Pengantar Filsafat, Cet. I*. Remaja Rosdakarya : Bandung

Lampiran :

TABEL I
NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

α untuk uji dua pihak (<i>two tail test</i>)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji satu pihak (<i>one tail test</i>)						
dk	0,25	0,10	0,005	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,486	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,403
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,165
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,178	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,132	2,623	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,743	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729/	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

TABEL II
NILAI-NILAI r PRODUCT MOMENT

N	Taraf Signif		N	Taraf Signif		N	Taraf Signif	
	5%	1%		5%	1%		5%	1%
3	0,997	0,999	27	0,381	0,487	55	0,266	0,345
4	0,950	0,990	28	0,374	0,478	60	0,254	0,330
5	0,878	0,959	29	0,367	0,470	65	0,244	0,317
6	0,811	0,917	30	0,361	0,463	70	0,235	0,306
7	0,754	0,874	31	0,355	0,456	75	0,227	0,296
8	0,707	0,834	32	0,349	0,449	80	0,220	0,286
9	0,666	0,798	33	0,344	0,442	85	0,213	0,278
10	0,632	0,765	34	0,339	0,436	90	0,207	0,270
11	0,602	0,735	35	0,334	0,430	95	0,202	0,263
12	0,576	0,708	36	0,329	0,424	100	0,195	0,250
13	0,553	0,684	37	0,325	0,418	125	0,176	0,230
14	0,532	0,661	38	0,320	0,413	150	0,159	0,210
15	0,514	0,641	39	0,316	0,408	175	0,148	0,194
16	0,497	0,623	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
17	0,482	0,606	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
18	0,468	0,590	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
19	0,456	0,575	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
20	0,444	0,561	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
21	0,433	0,549	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
22	0,423	0,537	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
23	0,413	0,526	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
24	0,404	0,515	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081
25	0,396	0,505	49	0,281	0,364			
26	0,388	0,496	50	0,279	0,361			