



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA YANG  
DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM TEACHING*  
DAN MODEL PEMBELAJARAN *INDEX CARD MATCH* PADA  
MATERI TURUNAN FUNGSI ALJABAR DI KELAS  
XI SMAS ISLAM TERPADU AL-HUSNAYAIN  
PIDOLI DOLOK T.P 2019/2020**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd)  
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

**OLEH**

**ATIKAH LUBIS  
NIM. 35.15.3.132**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMUTARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2021**



**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA YANG  
DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM TEACHING*  
DAN MODEL PEMBELAJARAN *INDEX CARD MATCH* PADA  
MATERI TURUNAN FUNGSI ALJABAR DI KELAS  
XI SMAS ISLAM TERPADU AL-HUSNAYAIN  
PIDOLI DOLOK T.P 2019/2020**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Islam (S.Pd)  
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

**OLEH**

**ATIKAH LUBIS  
NIM. 35.15.3.132**

**PEMBIMBING SKRIPSI I**

**Dr. Sajaratud Dur, MT  
NIP.19731013 200501 2 005**

**PEMBIMBING SKRIPSI II**

**Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd  
NIP. 197503242007101001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS ILMUTARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA**

**MEDAN**

**2021**

Medan, Juni 2021

Nomor : Istimewa  
Lamp : -  
Perihal : Skripsi **An. Atikah Lubis**

Kepada Yth :  
Bapak Dekan Fakultas  
Ilmu Tarbiyah dan  
Keguruan UIN-SU  
Di  
Medan

Assalamualaikum Wr.Wb.

Dengan Hormat,

Setelah membaca, meneliti, dan memberi saran-saran perbaikan seperlunya terhadap skripsi An. Atikah Lubis yang berjudul **“PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM TEACHING* DAN MODEL PEMBELAJARAN *INDEX CARD MATCH* PADA MATERI TURUNAN FUNGSI ALJABAR DI KELAS XI SMAS ISLAM TERPADU AL-HUSNAYAIN PIDOLI DOLOK T.P 2019/2020”**. Saya berpendapat bahwa skripsi ini sudah dapat diterima untuk di Munaqasahkan pada sidang Munaqasah Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN-SU Medan.

Demikian saya sampaikan. Atas perhatian saudara saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu’alaykum Warahmatullahi Wabarakatuh

**PEMBIMBING SKRIPSI I**

**PEMBIMBING SKRIPSI II**

**Dr. Sajaratud Dur, MT**  
NIP. 19731013 200501 2 005

**Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd**  
NIP. 19750324 200710 1 001

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Atikah Lubis

NIM : 35 15 3 132

Jur / Program Studi : Pendidikan Matematika / S1

Judul Skripsi : **PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM TEACHING* DAN MODEL PEMBELAJARAN *INDEX CARD MATCH* PADA MATERI TURUNAN FUNGSI ALJABAR DI KELAS XI SMAS ISLAM TERPADU AL-HUSNAYAIN PIDOLI DOLOK T.P 2019/2020**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya serahkan ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan-kutipan dari ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari saya terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka gelar dan ijazah yang diberikan oleh institut batal saya terima.

Medan,

Yang membuat pernyataan

**Atikah Lubis**  
**NIM. 35153132**

## SURAT PENGESAHAN

Skripsi ini yang berjudul “**PERBEDAAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA YANG DIAJAR DENGAN MODEL PEMBELAJARAN MODEL PEMBELAJARAN *QUANTUM TEACHING* DAN MODEL PEMBELAJARAN *INDEX CARD MATCH* PADA MATERI POKOK TURUNAN DI KELAS Xi SMAS ISLAM TERPADU AL-HUSNAYAIN PIDOLI DOLOK MANDAILING NATAL T.P 2019/2020**” yang telah dimunaqasyahkan dalam Sidang Munaqasyah Sarjana Strata Satu (S1) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU pada tanggal :

**03 Februari 2021 M**  
**21 Jumadil Akhir 1442 H**

dan telah diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan pada program studi Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan.

**Panitia Sidang Munaqasyah Skripsi**  
**Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara Medan**

**Ketua**

**Sekretaris**

**Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si**  
**NIP. 19800211 200312 2 014**

**Eka Khairani Hasibuan, M.Pd**  
**NIP. BLU1100000077**

**Anggota Penguji**

**1. Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si**  
**NIP. 19800211 200312 2 014**

**2. Dr. Sajaratud Dur, MT**  
**NIP. 19731013 200501 2 005**

**3. Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd**  
**NIP. 19750324 200710 1 001**

**4. Dr. Nurmawati, MA**  
**NIP. 19550828 198603 1 008**

**Mengetahui**  
**Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

**Dr. Mardianto, M. Pd**  
**NIP. 19671212 1994403 1 004**

## ABSTRAK



**Nama** : Atikah Lubis  
**NIM** : 35.15.3.132  
**Fakultas** : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
**Jurusan** : Pendidikan Matematika  
**Pembimbing I** : Dr. Sajaratud Dur, MT  
**Pembimbing II** : Muhammad Nuh, M.Pd  
**Judul** : **Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* dan Model Pembelajaran *Index Card Match* pada Materi Pokok Turunan di Kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan T.P 2019-2020.**

---

**Kata-kata Kunci:** *Quantum Teaching*, *Index Card Match*, kemampuan Penalaran matematis

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* pada kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan Tahun Pelajaran 2019/2020 yang terdiri dari 2 kelas. Dari 2 kelas dipilih 1 kelas

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dengan jenis penelitian *quasy eksperimental* dengan desain *pretest-posttest*. Populasinya adalah seluruh siswa kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan yang terdiri dari 2 kelas yang berjumlah 77 siswa. Sampel pada penelitian ini berjumlah 20 siswa yang terdiri dari kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2. Instrumen tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa adalah dengan menggunakan tes berbentuk uraian.

Nilai rata-rata hasil test akhir kelas yang diajar dengan model *Quantum Teaching* sebesar 75,50 dan nilai rata-rata hasil test akhir kelas model *Index Card*

*Match* sebesar 68,00. Dari hasil analisis data test akhir kelas model *Quantum Teaching* diperoleh  $L\text{-hitung} \leq L\text{-tabel}$  yakni  $0,206 \leq 0,258$  dan data test akhir kelas model *Index Card Match* diperoleh  $L\text{-hitung} \leq L\text{-tabel}$  yakni  $0,204 \leq 0,258$ . Sehingga data test akhir kedua kelas eksperimen berdistribusi Normal. Dari uji homogenitas data test akhir kedua sampel bersifat homogen, dimana  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,145 < 3,179$ . Setelah dilakukan uji hipotesis menggunakan uji-t didapat bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $4,64 > 2,26$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas yang diajar dengan model *Quantum Teaching* lebih baik dibandingkan dengan kelas yang diajarkan dengan model *Index Card Match*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penalaran matematis siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* pada materi turunan Fungsi Aljabar di kelas XI SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan Tahun Pelajaran 2019/2020.

**Mengetahui**

**Pembimbing Skripsi I**

**Dr. Sajaratud Dur, MT**  
**NIP. 19731013 200501 2 005**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Atikah Lubis

Tempat, Tanggal lahir : Hutagodang Muda, 28 Februari 1997

Agama : Islam

Kewarganegaraan : Indonesia

Alamat : Hutagodang Muda, Kec. Siabu, Kab.  
Mandailing Natal

Anak ke : 6 dari 10 bersaudara

### **Riwayat Pendidikan:**

Pendidikan Dasar : SD Negeri 142559 Hutagodang Muda (2003 – 2009)

Pendidikan Menengah : SMPN 6 Siabu (2009 – 2012)

SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Pidoli Dolok  
(2012 – 2015)

Pendidikan Tinggi : Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Program Studi  
Pendidikan Matematika UIN Sumatera Utara (2015 -  
2021)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala limpahan anugrah dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagaimana yang diharapkan. Dan tidak lupa shalawat dan salam penulis ucapkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa risalah Islam berupa ajaran yang haq lagi sempurna bagi manusia dan merupakan contoh tauladan dalam kehidupan manusia menuju jalan yang diridhoi Allah SWT.

Skripsi ini berjudul “Perbedaan Penalaran Matematis Siswa yang Diajar dengan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* dan Model Pembelajaran *Index Card Match* pada Materi Pokok Turunan Fungsi Aljabar di Kelas XI SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan Tahun Pelajaran 2019/2020.” Disusun dalam rangka memenuhi tugas-tugas dan melengkapi syarat-syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapatkan berbagai kesulitan dan hambatan, baik di tempat pelaksanaan penelitian maupun dalam pembahasannya. Penulis juga menyadari banyak mengalami kesulitan yang penulis hadapi baik dari segi waktu, biaya, maupun tenaga. Akan tetapi kesulitan dan hambatan itu dapat dilalui dengan usaha, keteguhan dan kekuatan hati, dorongan orang tua yang begitu besar dan partisipasi dari berbagai pihak, serta ridho dari Allah SWT. Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan walaupun masih jauh dari kata kesempurnaan. Adapun semua itu dapat diraih berkat dorongan dan pengorbanan dari semua pihak.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada nama-nama yang tercantum dibawah ini:

1. Bapak Prof. Dr. Syahrin Harahap, M.A, selaku Rektor UIN SU beserta wakil Rektor I, II dan III.
2. Bapak Dr. Mardianto, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN SU beserta wakil Dekan I, II dan III.
3. Bapak Dr. Yahfizham, ST, M.Cs dan Ibu Dr. Fibri Rakhmawati, S.Si, M.Si selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Matematika UIN SU.
4. Ibu Dr. Sajaratud Dur, MT dan Bapak Muhammad Nuh, S.Pd, M.Pd selaku Pembimbing Skripsi I dan II yang telah memberi arahan, pengetahuan koreksi dalam penyusunan skripsi ini, serta membimbing penyusunan sampai tahap penyelesaian.
5. Bapak Dr. Marasamin Lubis, S.Ag, M.Ed selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa memberikan nasehat, saran dan bimbingannya kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
6. Para dosen, karyawan dan karyawan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang secara konkrit memberikan bantuannya baik langsung maupun tidak langsung.
7. Seluruh pihak SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain terutama Ustadzah Desfiyanti, S. Si selaku kepala sekolah SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain, Ustadz Sukri Hassibuan selaku guru matematika kelas XI IPA-1 dan IPA-2, para staf dan juga siswa/i kelas XI SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain

yang telah berpartisipasi dan banyak membantu selama observasi dan penelitian berlangsung sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

8. Teristimewa penulis sampaikan terima kasih yang sedalam–dalamnya kepada kedua orang tua penulis yang luar biasa yaitu Ayahanda tercinta Safri Munir Lubis dan Ibunda tercinta Salmiah yang sangat luar biasa atas semua nasehat dalam segala hal doa yang tulus dan limpahan kasih sayang yang tiada henti selalu tcurahkan untuk kesuksesan penulis dalam segala kecukupan yang diberikan serta senantiasa memberikan dorongan secara maoril maupun materil sehingga penulis mampu menghadapi segala kesulitan dan hambatan yang ada dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
9. Selaku orang yang selalu membantu dan menyemangati saya yaitu Rekan-rekan seperjuangan, Hazriani, Dinda Fitria, Nurmasitoh, Siti Zahara Manurung, Agustina, Fariza Rahmadani, Suci Wulandari, Nety Ruhama, Riska Melisa dan Siti Zahara yang selalu menemaniku serta semua teman-teman Matematika angkatan 2015 terutama PMM-1, PMM-2, PMM-3, PMM4, PMM-5 dan PMM-6 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan kehidupan berwarna dalam bingkai kehidupanku.
10. Sahabat asrama yang sudah 2 tahun melalui kehidupan di asrama Nurul Hayat Medan bersama-sama yaitu Rizka Hidayanti, Nisa Aulia, dan Masriah yang telah memberikan dorongan, semangat, pengertian dan motivasi kepada saya selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kelemahan dan kekurangan baik dari segi isi maupun tata bahasa dalam penulisan skripsi ini. hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Kiranya isi skripsi ini bermanfaat dalam memperkaya khazanah ilmu pengetahuan.

Medan, Juni 2021

Penyusun,

**Atikah Lubis**  
**NIM. 35153132**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Rumusan Masalah .....	6
D. Tujuan Penelitian .....	6
E. Manfaat penelitian.....	7
<b>BAB II : LANDASAN TEORITIS</b>	
A. Deskripsi Teoritis.....	9
1. Hakikat Kemampuan Penalaran Matematis.....	9
a. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematis .....	9
b. Karakteristik Kemampuan Penalaran Matematis .....	14
c. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis .....	15
2. Hakikat Model Pembelajaran.....	17
a. Model Pembelajaran <i>Quantum teaching</i> .....	20
i). Pengertian <i>Quantum Teaching</i> .....	20
ii). Landasan <i>Quantum teaching</i> .....	22
iii). Prinsip – Prinsip <i>Quantum Teaching</i> .....	23
iv). Langkah – langkah <i>Quantum Teaching</i> .....	24
v). Kelebihan <i>Quantum Teaching</i> .....	29
vi). Kekurangan <i>Quantum Teaching</i> .....	31
b. Hakikat Model Pembelajaran <i>Index Card Match</i> .....	31

i). Pengertian <i>Index Card Match</i> .....	31
ii). Tujuan <i>Index Card Match</i> .....	34
iii). Langkah – langkah <i>Index Card Match</i> .....	34
iv). Kelebihan <i>Quantum Teaching</i> .....	37
3. Materi Ajar.....	38
a. Definisi Turunan Fungsi Aljabar .....	38
b. Teorema – Teorema Turunan Fungsi Aljabar.....	39
B. Kerangka Berpikir .....	48
C. Penelitian Yang Relevan.....	50
D. Hipotesis Penelitian .....	52

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	53
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	53
C. Metode dan Desain Penelitian .....	54
D. Variabel dan Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	55
E. Definisi Operasional .....	55
F. Instrumen Penelitian.....	57
G. Teknik Pengumpulan Data .....	64
H. Hipotesis Statistika .....	64

### **BAB IV HASIL PENELITIAN**

A. Deskripsi Data Hasil Penelitian	
1. Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen-1 dan Kelas Eksperimen-2 .....	70
2. Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen-1 dan Kelas Eksperimen-2.....	73
B. Uji Persyaratan Analisis	
1. Uji Normalitas Data .....	77
2. Uji Homogenitas Varians Sampel .....	78
C. Pengujian Hipotesis Penelitian .....	79
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	80

E. Keterbatasan Penelitian .....	82
<b>BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	83
B. Implikasi .....	83
C. Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>88</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir .....	48
Gambar 4.1 Histogram Data Pretest Kelas Eksperimen I.....	72
Gambar 4.2 Histogram Data Pretest Kelas Eksperimen II.....	73
Gambar 4.3 Histogram Data Posttest Kelas Eksperimen I .....	76
Gambar 4.4 Histogram Data Posttest Kelas Eksperimen II.....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Persentase Ketuntasan Belajar Matematika Siswa Kelas XI-1 dan XI-2 SMA Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan .....	4
Tabel 2.1 Langkah – Langkah Pembelajaran <i>Quantum Teaching</i> .....	27
Tabel 2.2 Tahapan Model Pembelajaran <i>Index Card Match</i> .....	35
Tabel 3.1 Jumlah Siswa.....	53
Tabel 3.2 Desain Penelitian.....	55
Tabel 3.3 Indikator Materi Instrumen Tes .....	58
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis .....	59
Tabel 3.5 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis .....	59
Tabel 4.1 Data Pretest Kelas Eksperimen I .....	70
Tabel 4.2 Data Pretest Kelas Eksperimen II .....	71
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data Pretest Kelas Eksperimen I .....	71
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data Pretest Kelas Eksperimen II .....	72
Tabel 4.5 Data Posttest Kelas Eksperimen I .....	73
Tabel 4.6 Data Posttest Kelas Eksperimen I .....	74
Tabel 4.7 Ringkasan Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest Kedua Kelas .....	74
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Data Posttest Kelas Eksperimen I .....	75
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Data Posttest Kelas Eksperimen II .....	76
Tabel 4.10 Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar .....	78
Tabel 4.11 Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar .....	79
Tabel 4.12 Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis .....	79

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 RPP *Quantum Teaching*
- Lampiran 2 RPP *Index Card Match*
- Lampiran 3 Lembar Tugas Proyek
- Lampiran 4 Kartu Soal dan Jawaban
- Lampiran 5 Format Validasi Expert
- Lampiran 6 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian
- Lampiran 7 Soal *Post-Test* Setelah Uji Coba
- Lampiran 8 Kunci Jawaban *Soal Post-Test* Setelah Uji Coba
- Lampiran 9 Tabulasi Perhitungan Validitas dan Reliabilitas
- Lampiran 10 Tabel Hasil Uji Validitas Soal
- Lampiran 11 Tabulasi Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Soal
- Lampiran 12 Tabel Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Soal
- Lampiran 13 Daftar Skor dan Nilai Pre Test Dan Post Test Kelas Yang Diajar dengan *Quantum Teaching* (Kelas XI IPA-1 Absensi Genap)
- Lampiran 14 Daftar Skor Dan Nilai Pre Test Dan Post Test Kelas Yang Diajar dengan *Index Card Match* (Kelas X IPA-1 Absensi Ganjil)
- Lampiran 15 Prosedur Perhitungan Uji Normalitas Data Hasil Belajar
- Lampiran 16 Uji Homogenitas
- Lampiran 17 Uji Hipotesis
- Lampiran 18 Dokumentasi
- Lampiran 19 Surat Keterangan Riset

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan adalah sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar siswa secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.<sup>1</sup>

Selain usaha sadar pendidikan juga merupakan sarana dan alat yang tepat dalam membentuk masyarakat dan bangsa yang dicita-citakan, yaitu masyarakat yang berbudaya dan cerdas. Pendidikan memegang peranan penting untuk kemajuan dan perkembangan kualitas suatu bangsa karena dengan pendidikan manusia dapat memaksimalkan kemampuan dan potensi dirinya. Baik sebagai pribadi maupun kelompok.

Banyak hal yang dilakukan dalam perbaikan pendidikan diantaranya perubahan kurikulum, perbaikan mutu dan kualitas guru dan siswa, peningkatan alokasi dana untuk pendidikan serta peningkatan sarana dan prasarana yang menunjang. Oleh sebab itu, dalam hal ini guru tidak hanya sebagai penerima pembaharuan pendidikan akan tetapi juga berperan serta dalam mengembangkan pengetahuan dan keterampilan, khususnya dalam pengolahan pembelajaran di dalam kelas.

---

<sup>1</sup>Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, Bab 1, Pasal 1

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang mendasari perkembangan teknologi modern, karena matematika mempunyai peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu lain dan mempunyai pengaruh besar dalam memajukan daya pikir manusia. Matematika juga merupakan subjek yang sangat penting dalam sistem pendidikan seluruh negara di dunia. Negara yang mengabaikan pendidikan matematika sebagai prioritas utama akan tertinggal dari segala bidang, dibanding dengan negara-negara lainnya yang memberikan tempat bagi matematika sebagai subjek yang sangat penting.

Matematika sebagai salah satu ilmu dasar, memegang peranan penting dalam mempercepat penguasaan ilmu dan teknologi. Hal itu dikarenakan “matematika merupakan sarana berpikir menumbuh kembangkan cara berpikir logis, sistematis dan kritis”.<sup>2</sup>

Pembelajaran matematika erat kaitannya dengan penalaran. Matematika dan penalaran merupakan dua hal yang saling berkaitan, materi matematika dapat dipahami melalui penalaran dan penalaran dapat dipahami dan dilatih melalui belajar matematika. Kemampuan penalaran adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika karna penalaran merupakan kunci untuk siswa untuk menyelesaikan permasalahan dalam matematika.

Penalaran matematis dalam Isnurani merupakan sarana bagi guru untuk mengakomodasi pikiran siswa sehingga matematika yang dipelajarinya lebih bermakna dan logis bagi mereka. Penalaran matematis oleh *The National Council of Teaching of Mathematics* (NCTM) yang menyebutkan bahwa satu diantara kemampuan matematis merupakan tujuan utama dari kurikulum matematika yang

---

<sup>2</sup>Isriani Hardini dan Dwi Puspitasari, (2012), *Strategi Pembelajaran Terpadu*, Yogyakarta: Familia, hal.159

wajib dikuasai siswa. Bahkan penalaran matematis merupakan tujuan utama dalam kurikulum matematika diseluruh dunia.

Walaupun penalaran matematis merupakan tujuan utama dalam kurikulum, namun kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa pencapaian anak-anak Indonesia kurang menggembirakan dalam beberapa kali laporan yang dikeluarkan oleh *Trends in International Mathematics and Science (TIIMS)* dan *Programe for International Student Assesment (PISA)*.<sup>3</sup>

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, perlu kiranya perhatian pada bentuk evaluasi matematika yang menumbuh kembangkan penalaran matematis. Oleh sebab itu penalaran matematis dalam matematika memiliki peranan penting dalam proses berpikir seseorang. apabila kemampuan penalaran matematis tidak dikembangkan pada siswa, maka matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedural dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.

Mengingat peran penalaran matematis yang fundamental, sebaiknya dalam proses pembelajaran guru harus mendorong siswa secara terus menerus untuk menumbuh kembangkan penalaran matematis serta diperlukan sarana untuk menjembatani proses penalaran matematis melalui berbagai bentuk representasi agar siswa mampu menarik kesimpulan yang logis menurut pengetahuan matematis yang dimilikinya.

Penalaran merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi sukarnya belajar matematika. Salah satu contoh yang menandakan kemampuan penalaran

---

<sup>3</sup>Isnurani, (2018) "*Pengembangan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Multirepresantasi di SMP*", *Jurnal Sainatika UNPAM*, Vol.1, No.1

rendah adalah pada saat siswa menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA ISLAM TERPADU AL-HUSNAYAIN Pidoli Dolok Kabupaten Mandailing Natal pada hari Selasa 19 November 2019 melalui observasi dan wawancara ditemukan beberapa masalah diantaranya adalah prestasi belajar matematika yang dicapai siswa masih rendah.

Fakta tersebut ditunjukkan oleh rata-rata nilai hasil belajar matematika yang belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) seperti yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 75. Hal ini seperti yang terlihat pada tabel data nilai ulangan harian matematika siswa kelas XI SMA ISLAM TERPADU AL-HUSNAYAIN tahun pelajaran 2019/2020 sebagai berikut:

**Tabel 1.1**  
**Persentase Ketuntasan Belajar Matematika Siswa Kelas XI-1 dan XI-2 SMA Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan**

No.	Kelas	KKM	Tuntas	Tidak Tuntas	Persentase Tuntas
1.	XI IPA-1	75	13	25	34%
2.	XI IPA-2	75	15	24	38%

Pada tabel persentase ketuntasan belajar diatas dapat dilihat bahwa hasil belajar matematika siswa kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain masih rendah dan dibawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang telah ditetapkan oleh sekolah yang bersangkutan. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya; rendahnya penalaran matematika siswa, Kurangnya peranan guru dalam mendukung peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa, Pembelajaran matematika yang masih cenderung berpusat pada guru, Model pembelajaran matematika yang kurang mendorong siswa untuk berinteraksi secara aktif.

Alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah penggunaan dan pemilihan model pembelajaran yang menarik dan dapat memicu siswa untuk ikut secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Model pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah model pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match*.

Pada kedua model tersebut peneliti ingin melihat perbedaan hasil belajar matematika siswa dengan menggunakan model *Quantum Teaching* dan *Index Card Match*. Model *Quantum Teaching* sangat menekankan pada percepatan pembelajaran dengan taraf keberhasilan tinggi.<sup>4</sup> sedangkan model pembelajaran *Index Card Match* melatih siswa agar lebih cermat dan lebih kuat pemahamannya terhadap suatu materi pokok. Sehingga siswa akan lebih semangat serta antusias dalam belajarnya lebih cermat dan mudah untuk memahami dan mengingat suatu materi pelajaran.<sup>5</sup>

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul: **"Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa yang Diajar dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Quantum Teaching* dan Model Pembelajaran *Index Card Match* pada Materi Pokok Turunan di Kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain Tahun Pelajaran 2019/2020."**

## **B. Identifikasi Masalah**

Adapun masalah yang dapat diidentifikasi dari latar belakang masalah adalah sebagai berikut :

---

<sup>4</sup> Ngalimun, (2014), *Strategi dan Model Pembelajaran*, Yogyakarta: Aswaja Pressindo, hal.60

<sup>5</sup> Hisyam Zaini, (2008), *Strategi Pembelajaran aktif*, Jogyakarta: Pustaka Insan Media, hal. 69.

1. Rendahnya penalaran matematika siswa
2. Kurangnya peranan guru dalam mendukung peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa
3. Pembelajaran matematika yang masih cenderung berpusat pada guru
4. Model pembelajaran matematika yang kurang mendorong siswa untuk berinteraksi secara aktif

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka permasalahan yang diteliti dapat di rumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana penalaran siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* pada materi Turunan Fungsi Aljabar di kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain?
2. Bagaimana penalaran siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Index Card Match* pada materi Turunan Fungsi Aljabar di kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain?
3. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan Model pembelajaran *Index Card Match* pada materi Turunan Fungsi Aljabar di kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain?

### **D. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana penalaran siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* pada materi Turunan Fungsi Aljabar di kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain?

2. Untuk mengetahui bagaimana penalaran siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Index Card Match* pada materi Turunan Fungsi Aljabar di kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain?
3. Untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan antara penalaran matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan Model pembelajaran *Index Card Match* pada materi Turunan Fungsi Aljabar di kelas XI SMA Islam Terpadu Al-Husnayain?

#### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat memberikan manfaat kepada guru matematika dan siswa. Adapun manfaat penelitian secara teoritik, penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi secara ilmiah terkait kajian tentang kegiatan pendidikan dan penelitian dalam dunia pendidikan. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai salah satu referensi guna penelitian selanjutnya terkait dengan pembelajaran model *Quantum Teaching*, *Index Card Match* dan kemampuan penalaran matematis.

##### **a. Manfaat Secara Praktis**

Secara praktis, penelitian ini diharapkan memberi manfaat pada pihak-pihak yang bergelut dalam bidang pendidikan seperti guru, siswa dan kalangan peneliti. Adapun manfaat praktis tersebut antara lain:

1. Bagi guru, sebagai bahan pertimbangan dan alternatif baru khususnya guru matematika untuk menerapkan model pembelajaran baru seperti *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* dalam pembelajaran matematika di kelas.

2. Bagi siswa, dapat menjadi pengalaman belajar baru yang dapat diterapkan dalam pembelajaran pokok bahasan lainnya, dan diharapkan melalui pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* agar terbiasa menyelesaikan permasalahan secara matematis.
3. Bagi peneliti, sebagai bahan informasi tentang bagaimana hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran inovatif sekaligus sebagai bahan pegangan bagi peneliti dalam menjalankan tugas pengajaran sebagai calon tenaga pengajar di masa yang akan datang.
4. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini akan menambah informasi, masukan dan sebagai bahan referensi guna penelitian lebih lanjut.

## **BAB II LANDASAN TEORITIS**

### **A. Kerangka Teori**

#### **1. Hakikat Kemampuan Penalaran Matematis**

##### **a. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematika**

Menurut Shadiq, penalaran matematis merupakan suatu proses yang menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan atau pernyataan yang baru. Menurut Heris Hendriana dkk, penalaran matematis merupakan satu kemampuan matematis yang perlu dan penting di miliki oleh siswa sekolah menengah. Pentingnya memiliki kemampuan penalaran matematik pada siswa pada dasarnya sejalan dengan visi matematika khususnya untuk memenuhi kebutuhan masa datang.

Sehubungan dengan itu, Sumarmo mengemukakan bahwa pembelajaran matematika diarahkan untuk memberi peluang berkembangnya kemampuan bernalar, kesadaran terhadap kebermanfaatan matematika, menumbuhkan rasa percaya diri, sikap objektif dan terbuka untuk menghadapi masa depan yang selalu berubah. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa penalaran menjadi penting dalam kehidupan apalagi dalam matematika karena matematika memuat proses yang aktif, dinamis, dan generatif yang dikerjakan oleh pelaku dan pengguna matematika.<sup>6</sup> Lebih lanjut Hasratuddin mengatakan bahwa, “kemampuan penalaran matematis merupakan suatu proses mental dalam menarik kesimpulan dengan alasan-alasan yang valid.”<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup>Heris Hendriana, dkk, (2017), *Hard Skill dan Soft Skill Matematika Siswa*, (Bandung: Refika Aditama), hal. 25.

<sup>7</sup>Hasratuddin, (2015), *Mengapa Harus Belajar Matematika* (Medan: Perdana Publishing,), hal 91.

Dalam Islam juga dianjurkan agar manusia menggunakan nalarnya untuk memikirkan berbagai macam kekuasaan Allah. Di dalam Al-Qur'an terdapat banyak sekali ayat yang mengandung perintah kepada manusia untuk menggunakan akalinya untuk berpikir. Di antaranya di jelaskan dalam ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan penalaran yaitu pada Surat Ali Imran ayat 190 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ

Artinya: "...Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (QS. Ali imran : 190).<sup>8</sup>

Adapun tafsiran dari ayat diatas yakni :

1. (إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ) yang ini dalam ketinggian dan keluasanya, dan yang ini dalam hamparannya kepadatan serta tata letaknya dan semua yang ada pada keduanya berupa tanda-tanda yang dapat disaksikan lagi amat besar seperti bintang-bintang yang beredar dan yang tetap, lautan, gunung dan padang pasir, pepohonan dan tumbuh-tumbuhan, buah-buahan serta berbagai macam hewan, barang tambang serta berbagaimacam manfaat yang beraneka warna, bermacam rasa, bau dan kegunaan.
2. (وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ) maksudnya saling bergiliran dan saling mengurangi panjang dan pendeknya; adakalanya yang ini pendek sedangkan yang lainnya panjang kemudian keduanya menjadi sama . setelah itu yang ini mengambil sebagian waktu dari yang lain hingga ia menjadi panjang waktunya, yang sebelumnya itu pendek dan menjadi pendeklah yang tadinya panjang. Semuanya berjalan atas pengaturan dari Tuhan yang maha perkasa lagi maha mengetahui. Karna itu dalam firman selanjutnya disebutkan;
3. (لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ) yaitu akal-akal yang sempurna lagi memiliki kecerdasan, karna yang demikianlah yang memiliki yang dapat mengetahui segala sesuatu dengan hakikatnya masing-masing secara jelas dan gamblang. Lain halnya dengan orang yang tuli dan bisu serta orang-orang yang tidak berakal.<sup>9</sup>

Dari ayat tersebut secara tersirat bahwasanya Allah SWT memerintahkan manusia untuk mempergunakan akalinya dalam menilai, memilih, serta

---

<sup>8</sup>Ahmad Hatta, (2009) *Tafsir Qur'an Per Kata di Lengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Terjemahan*, (Jakarta: Maghfirah Pustaka) .

<sup>9</sup> Dr. Abdullah Bin Muhammad Bin Abdurrahman Bin Ishaq Sheikh, *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 1 Terjemahan indonesia*, 2004, Bogor : Pustaka Imam Syafi'i. hal.254

memperhatikan perbedaan sebagai tanda kekuasaan Allah SWT. Dengan kemampuan bernalarnya, manusia dapat berpikir untuk menarik kesimpulan atau menyusun pernyataan baru dari beberapa premis yang sudah diketahui atau dianggap benar.

Pada ayat lainnya juga dijelaskan dalam Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 12 sebagai berikut:

وَسَخَّرَ لَكُمْ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُومَ مُسَخَّرَاتٌ بِأَمْرِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: “Dan Dia menundukkan malam dan siang, matahari dan bulan untukmu, dan bintang-bintang itu dikendalikan dengan perintah-Nya. Sungguh pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesarann Allah) bagi orang yang mengerti.”(An-Nahl ayat:12).<sup>10</sup>

Hal ini membuktikan betapa pentingnya berpikir dan terdapat manfaat bagi manusia dan yang membedakan manusia dari makhluk lainnya. Semua ini mempunyai tujuan utama mendorong manusia untuk berpikir dan membantu mereka mengetahui tujuan penciptaan dirinya serta agar manusia mengagungkan ilmu dan kekuasaan Allah yang tak terbatas.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berfikir untuk menarik kesimpulan berdasarkan pada pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya dan menarik kesimpulan dengan cara mengaitkan fakta-fakta yang ada.

Pentingnya memiliki kemampuan penalaran matematika juga dikemukakan oleh Baroody dan Nasoetion bahwa penalaran matematis sangat penting dalam membantu individu tidak hanya sekedar mengingat fakta, aturan,

---

<sup>10</sup>*Ibid*, hal. 268.

dan langkah-langkah penyelesaian masalah, tetapi menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan atas dasar pengalamannya sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan dan belajar secara bermakna atau *meaningfull learning*.<sup>11</sup>

Dalam pembelajaran matematika, kemampuan penalaran berperan baik dalam pemahaman konsep maupun pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan bernalar berguna pada saat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi, baik dalam lingkup pribadi maupun masyarakat yang lebih luas.<sup>12</sup>

Lebih lanjut Brodie dan Kusnandi menyatakan "*Mathematical reasoning is reasoning about and with the object of mathematics.*" Pernyataan tersebut mengartikan bahwa penalaran matematis adalah penalaran mengenai matematika dan melibatkan objek matematika. Selain itu Shadiq menjelaskan penalaran sebagai proses berpikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan.<sup>13</sup>

Terdapat dua jenis penalaran menurut Hasratuddin, yaitu penalaran induktif (induksi) dan penalaran deduktif (deduksi) sebagai berikut:

1) Penalaran induktif (induksi)

Penalaran induktif adalah suatu kegiatan untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang bersifat umum berdasarkan pada

---

<sup>11</sup> Heris Hendriana, dkk, *Op.Cit*, hal.26.

<sup>12</sup> Muhammad Ridwan , (2017) "*Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar*". *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*. (Vol, 2. No, 2), hal. 195

<sup>13</sup> *Ibid*, hal.26.

pernyataan khusus yang diketahui benar.<sup>14</sup> Atau penalaran yang berdasarkan contoh-contoh terbatas yang teramati. penalaran induktif dibagi menjadi beberapa bagian, diantaranya: analogi, generalisasi, estimasi, atau memperkirakan jawaban dan proses solusi, dan menyusun konjektur.<sup>15</sup>

Sedangkan menurut Heris Hendriana, Penalaran induktif didefinisikan sebagai:<sup>16</sup>

- a) Menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan terhadap data terbatas
- b) Proses penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada beberapa kemungkinan yang dimunculkan dari premis-premis.

## 2) Penalaran deduktif (deduksi)

Penalaran deduktif adalah penalaran yang didasarkan pada aturan yang disepakati. Beberapa penalaran yang tergolong deduktif diantaranya: melakukan operasi hitung, menarik kesimpulan logis, memberi penjelasan terhadap model, fakta, sifat, hubungan atau pola, mengajukan lawan contoh, mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, membuktikan, dan menyusun argument yang valid, merumuskan definisi dan menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika.<sup>17</sup>

Sedangkan menurut Heris Hendriana, Penalaran deduktif didefinisikan sebagai:<sup>18</sup>

- a) Menarik kesimpulan berdasarkan definisi atau aturan yang sudah disepakati
- b) Menarik kesimpulan yang konklusinya diturunkan secara mutlak menurut premis-premis dan tidak dipengaruhi oleh faktor lain.

---

<sup>14</sup>Hasratuddin, (2015) *Mengapa Hrus Belajar Matematika*, (Medan: Perdana Publishing), hal.95

<sup>15</sup>Ratna Sariningsih,( 2014), “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Kontekstual,” dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi* (Bandung, (vol. 1), hal.215

<sup>16</sup> Heris Hendriana, dkk, *Op.Cit*, hal. 28.

<sup>17</sup> Ratna Sariningsih, *Op.Cit*, hal. 215.

<sup>18</sup> Heris Hendriana, dkk, *Op.Cit*, hal. 28.

Matematika dan proses penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan. Matematika dapat dipahami melalui proses penalaran, dan penalaran dapat dilatih melalui proses pembelajaran matematika. Menurut Wahyudin kemampuan menggunakan penalaran sangat penting untuk memahami matematika dan menjadi bagian yang tetap dari pengalaman matematis siswa. Menurutnya, jika siswa mempunyai kemampuan penalaran yang baik maka pemahaman matematikanya akan baik pula.<sup>19</sup>

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan seseorang untuk melakukan suatu kegiatan, proses atau aktivitas berpikir logis untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya dalam menyelesaikan masalah matematika.

#### **b. Karakteristik Kemampuan Penalaran Matematis**

Sebagai suatu kegiatan berpikir maka penalaran mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- 1) Adanya suatu pola pikir yang secara luas disebut dengan logika

Kegiatan penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang logis, dimana berpikir logis diartikan sebagai kegiatan berpikir menurut suatu pola tertentu

- 2) Penalaran bersifat analitik

---

<sup>19</sup>Windia Hadi, (2016)“*Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa Smp Melalui Pembelajaran Discovery Dengan Pendekatan Saintifik*”.*KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*. (Vol.1, No.1), hal. 94.

Penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang menyandarkan diri pada suatu analisis dan kerangka berpikir yang digunakan untuk analisis tersebut adalah logika penalaran yang bersangkutan. Artinya penalaran ilmiah merupakan suatu kegiatan analisis yang menggunakan logika ilmiah, dan demikian juga penalaran lainnya yang mempergunakan logikanya sendiri

### **c. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis**

Untuk mengetahui sejauh mana kemampuan pemecahan masalah matematika yang di miliki siswa, dapat di ukur dengan berpedoman pada indikator sementara dalam jurnalnya, Fajar Shadiq menjelaskan dalam dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen No.506/C/PP/204, bahwa penalaran dan komunikasi merupakan kompetensi yang ditunjukkan siswa dalam melakukan penalaran dan mengomunikasikan gagasan Matematika. Menurut dokumen tersebut, dan hal ini yang menjadi sangat penting berkaitan dengan penilaian penalaran, indikator yang menunjukkan penalaran dan komunikasi antara lain adalah:<sup>20</sup>

- 1) Menyajikan pernyataan Matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram
- 2) Mengajukan dugaan (*conjectures*)
- 3) Melakukan manipulasi Matematika
- 4) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi
- 5) Menarik kesimpulan dari pernyataan
- 6) Memeriksa kesahihan suatu argument

---

<sup>20</sup>Fadjar Shadiq, (2009) *Kemahiran Matematika, Diklat Instruktur Pengembangan Matematika SMA Jenjang Lanjut*. (Yogyakarta: DEPDIKNAS), hal. 14.

- 7) Menemukan pola atau sifat gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Adapun Indikator-indikator penalaran yang harus dicapai siswa berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen No.506/C/PP/2004 sebagai berikut:<sup>21</sup>

- 1) Mengajukan dugaan.
- 2) Melakukan manipulasi matematika.
- 3) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberi alasan terhadap kebenaran solusi.
- 4) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.
- 5) Memberi kesahihan suatu argumen.
- 6) Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan.

Lebih lanjut Sumarmo memberikan indikator kemampuan yang termasuk pada kemampuan penalaran matematis, yaitu sebagai berikut: <sup>22</sup>

- 1) Menarik kesimpulan logis
- 2) Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan  
Memperkirakan jawaban dan proses solusi
- 3) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis.
- 4) Menyusun dan mengkaji konjektur
- 5) Merumuskan lawan

---

<sup>21</sup>Femilya Sri Zulfa, (2001) “Pengaruh Penerapan Metode Penemuan Terbimbing terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Panjang”, *Jurnal Pendidikan Matematika*, (Vol.3, No.3), hal.2.

<sup>22</sup>Tina Sri Sumartini, (2015) “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*”, (Vol.5, No.1, ISSN 2086-4299) hal. 4.

- 6) Mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argument
- 7) Menyusun argumen yang valid
- 8) Menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematis

Indikator penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada indikator berdasarkan peraturan Dirjen Dikdasmen No.506/C/PP/2004 yang terdiri dari 6 indikator dan menurut Sumarmo yang terdiri 9 indikator, yang dikerucutkan dari dua sumber tersebut menjadi empat indikator dalam pelaksanaannya, yaitu tiga indikator yang berasal dari Peraturan Dirjen Dikdasmen yang salah satu indikatornya merupakan gabungan dari dua indikator yang ada dan dua indikator lainnya berasal dari Sumarmo. Adapun keempat indikator tersebut yaitu sebagai berikut:

- 1) Menyusun bukti dan memberikan bukti terhadap kebenaran solusi serta menarik kesimpulan dari suatu pernyataan Kemampuan menyajikan pernyataan matematika
- 2) Mengikuti aturan inferensi, memeriksa kesahihan suatu argumen
- 3) Melakukan manipulasi matematika
- 4) Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis.

## **2. Hakikat Model Pembelajaran**

Istilah model pembelajaran dibedakan dari istilah strategi pembelajaran, metode pembelajaran, atau prosedur pembelajaran. Istilah model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pada strategi, pendekatan, metode dan prosedur. Model pembelajaran menurut Arends dalam Sri Hayati adalah pola

interaksi antara pembelajar, pendidik, dan materi pembelajaran yang mencakup strategi, pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran<sup>23</sup>

Trianto dalam Muhammad Affandi menyebutkan bahwa model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran tutorial dan mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan pengajaran, tahap, lingkungan serta pengelolaan kelas.<sup>24</sup>

Selain dua pendapat diatas, Joyce & Weil dalam Nurdyansyah,<sup>25</sup> mendefinisikan model pembelajaran sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan pembelajaran. Dalam interaksi di kelas, baik pengajar maupun siswa mempunyai peranan yang sama penting. Perbedaannya terletak pada fungsi dan peranan masing-masing.

Dari ketiga pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah suatu pola, strategi, langkah, atau cara yang akan ditetapkan oleh guru dalam pembelajaran di kelas guna untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Nurdyansyah dalam bukunya menyebutkan terdapat 5 ciri-ciri model pembelajaran, diantaranya:

1. Mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu, misalnya model berpikir induktif dirancang untuk mengembangkan proses berpikir induktif

---

<sup>23</sup> Sri Hayati, (2017), *Belajar dan Pembelajaran berbasis Kooperatif Learning*, Magelang: Graha Cendikia, hal.10

<sup>24</sup> Muhammad Efendi, dkk, (2013), *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*, Semarang: UNISSULA PRESS, hal.15

<sup>25</sup> Nurdyansyah, (2016), *Inovasi Model Pembelajaran Sesuai Kurikulum 2013*, Sidoarjo: Nizamia Learning Center, hal.19

2. Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar di kelas, misalnya model Synectic dirancang untuk memperbaiki kreatifitas dalam pelajaran mengarang
3. Memiliki bagian-bagian model yang dinamakan: (1) urutan langkah-langkah pembelajaran (syntax), (2) adanya prinsip-prinsip reaksi, (3) sistem sosial, dan (4) sistem pendukung. Keempat bagian tersebut merupakan pedoman praktis bila guru akan melaksanakan suatu model pembelajaran
4. Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran
5. Membuat persiapan mengajar (desain instruksional) dengan pedoman model pembelajaran yang dipilihnya

Dalam dunia pendidikan, sangat banyak bermunculan model-model pembelajarn yang diciptakan dan dikembangkan dalam dunia pendidikan, misal model pembelajaran Kooperatif, inquiri, dan yang terbaru sesuai dengan kurikulum 2013 ada yang digolongkan kedalam model pembelajaran inovatif. Tujuannya hanya satu, yaitu untuk membantu proses pembelajaran di kelas agar berjalan dengan menarik, menyenangkan dan agar mampu mencapai tujuan dari pmebelajaran dengan lebih optimal.

Dalam model pembelajaran inovatif, ada banyak lagi tipe-tipe atau jenis model pembelajaran yang dapat diterapkan, sebagai contoh model pembelajaran *Quantum Teaching* dan model pembelajaran *Index Card Match* yang pada penelitian ini digunakan adalah model pembelajran langsung.

## a. Model *Quantum teaching*

### i. Pengertian *Quantum Teaching*

*Quantum Teaching* muncul dari sebuah upaya Dr George Lozanov, pendidik asal Bulgaria, yang bereksperimen dengan *suggestology*. prinsipnya dapat dan pasti mempengaruhi hasil belajar. Pada perkembangan selanjutnya, Bobbi de Porter (penulis buku *best seller Quantum Learning* dan *Quantum Teaching*), murid Lozanov dan Mike Hernacki, mantan guru dan seorang penulis, mengembangkan konsep Lozanov menjadi *Quantum Learning*. Metode pembelajaran ini diadopsi dari beberapa teori. Antara lain sugesti, teori otak kanan dan kiri, teori otak triune, pilihan modalitas (visual, auditorial dan kinestetik) dan pendidikan holistik.

*Quantum Teaching* pertama kali digunakan di *Supercamp*. *Supercamp* menggunakan pola pembelajaran yang menggabungkan rasa percaya diri, keterampilan belajar dan keterampilan dalam berkomunikasi dalam lingkungan yang menyenangkan.<sup>26</sup>

*Quantum Teaching* adalah badan ilmu pengetahuan dan metodologi yang digunakan dalam rancangan, penyajian, dan fasilitas *Supercamp* berdasarkan teori-teori pendidikan seperti *Accelerated Learning*, *Multiple Inteligences*, *Neuro-Linguistics Programing*, *Exsperimental Learning*, *Socratic Inquiry*, *Cooperative Learning*, dan *Elements of Efective Instruction*. *Quantum Teaching* merangkaikan yang paling baik dari yang terbaik menjadi sebuah paket multisensori, multi

---

<sup>26</sup>Miftahul Huda, (2017) *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar), hal.193

kecerdasan, dan kompatibel dengan otak, yang pada akhirnya akan melejitkan kemampuan guru untuk berprestasi.<sup>27</sup>

Model pembelajaran *Quantum Teaching* memiliki azas utama yaitu “*bawalah dunia mereka ke dunia kita, antarkan dunia kita ke dunia mereka.*”<sup>28</sup> Maksud dari azas tersebut adalah guru harus membangun jembatan autentik untuk memasuki dunia murid. Dengan memasuki dunia murid berarti guru mempunyai hak mengajar, sehingga murid dengan suka rela, antusias, dan semangat untuk mengikuti pelajaran.

*Quantum Teaching* memberikan kritik terhadap cara mengajar yang selama ini dilakukan secara turun temurun. Persamaan *Quantum Teaching* ini diibaratkan mengikuti konsep Fisika *Quantum* yaitu:

$$E = mc^2$$

E = energi (antusiasme, efektivitas, belajar-mengajar, dan semangat)

M = massa (semua individu yang terlibat, situasi, materi, dan fisik)

C = interaksi (hubungan yang tercipta di kelas)<sup>29</sup>

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Quantum Teaching* adalah suatu model pembelajaran yang menyenangkan dan menggairahkan. Mengubah pembelajaran menjadi meriah dengan menyertakan segala kaitan, interaksi, dan perbedaan yang memaksimalkan momen belajar yang tujuannya memperluas ilmu pengetahuan dan mengembangkan bakat alamiah

---

<sup>27</sup>Bobbi Deporter, Mike Hernacki, (2016) *Quantum Learning: Membiasakan belajar nyaman dan menyenangkan*, (Bandung: Kaifa), hal.15

<sup>28</sup>Aris Shoimin, (2013) *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. (Yogyakarta : Ar Ruzz Media), hal.139

<sup>29</sup>Iqbal Nurul Azhar, (2006) “Quantum Teaching Sistem Tandır dan Penerapannya dalam Pengajaran Bahasa Inggris, *Jurnal PAMATOR* (Vol.3 No.2) hal.2

siswa. Pembelajaran Quantum dirancang berdasarkan tiga hal yaitu : landasan, prinsip dan sintakmatik.

## **ii. Landasan *Quantum Teaching***

Ada dua konsep utama yang digunakan dalam quantum teaching untuk mewujudkan energi guru dan siswa menjadi cahaya belajar yaitu percepatan belajar melalui usaha sengaja untuk mengikis hambatan-hambatan belajar tradisional. Dan fasilitas belajar untuk mempermudah kegiatan belajar siswa. Percepatan dan fasilitas belajar akan mempermudah kegiatan belajar siswa. Percepatan dan fasilitas belajar akan mendukung azas utama yang digunakan dalam *quantum teaching* yaitu bawalah dunia mereka kedunia kita dan dintarkan mereka kedunia mereka.

Landasan utama *Quantum Learning* tersebut mengisyaratkan pentingnya seorang guru memasuki dunia atau kehidupan anak sebagai langkah awal dalam melaksanakan sebuah pembelajaran. Memahami dunia dan kehidupan anak, merupakan lisensi bagi para guru untuk memimpin, menuntun, dan memudahkan perjalanan siswa dalam meraih hasil belajar yang optimal. Salah satu cara yang bisa digunakan dalam hal ini adalah mengaitkan apa yang diajarkan dengan peristiwa-peristiwa, pikiran atau perasaan, tindakan yang diperoleh siswa dalam kehidupan baik di rumah, di sekolah maupun di lingkungan masyarakat. Setelah kaitan itu terbentuk, maka guru dapat memberikan pemahaman tentang materi pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan, perkembangan, dan minat bakat siswa.

Pemahaman terhadap hakikat siswa menjadi lebih penting sebagai jembatan untuk menghubungkan dan memasukkan dunia kita kepada dunia

mereka. Apabila seorang guru telah memahami dunia siswa, maka siswa telah merasa diperlakukan sesuai dengan tingkat perkembangan mereka, sehingga pembelajaran akan menjadi harmonis seperti sebuah orkestrasi yang saling bertautan dan saling mengisi. Sebuah pepatah mengatakan, ajarilah, tuntun, failitasi, dan bimbinglah anak didik sesuai dengan tingkat kebutuhan dan daya pikirnya.

### **iii. Prinsip-Prinsip *Quantum Teaching***

*Quantum Teaching* menggunakan prinsip-prinsip yang terdiri dari lima macam, yaitu: (1) Segalanya Berbicara, (2) Segalanya Bertujuan, (3) Pengalaman Sebelum Pemberian Nama, (4) Akui Setiap Usaha, dan (5) Merayakan Keberhasilan.

- a. Segalanya Berbicara, maksudnya bahwa seluruh lingkungan kelas hendaknya dirancang untuk dapat membawa pesan belajar yang dapat diterima oleh siswa, ini berarti rancangan kurikulum dan rancangan pembelajaran guru, informasi, bahasa tubuh, kata-kata, tindakan, dan seluruh kondisi lingkungan haruslah dapat berbicara membawa pesan-pesan belajar bagi siswa.
- b. Segalanya Bertujuan, maksudnya semua pengubahan pembelajaran tanpa terkecuali harus mempunyai tujuan-tujuan yang jelas dan terkontrol. Sumber dan fasilitas yang terlibat dalam setiap pembelajran pada prinsipnya untuk membantu perubahan perilaku kognitif, afektif, dan psikomotorik.
- c. Pengalaman Sebelum Pemberian Nama, maksudnya sebelum siswa belajar memberi nama (mendefinisikan, mengkonseptualisasi,

membedakan, mengkatagorikan) hendaknya telah memiliki pengalaman informasi yang terkait dengan upaya pemberian nama tersebut.

- d. Mengakui Setiap Usaha, maksudnya semua usaha belajar yang telah dilakukan siswa haru memperoleh pengakuan guru dan siswa lainnya. Pengakuan ini penting agar siswa selalu berani melangkag ke bagian berikutnya dalam pembelajaran.
- e. Merayakan Keberhasilan, maksudnya setiap usaha dan hasil yang diperoleh dalam pembelajaran pantas dirayakan. Perayaan ini diharapkan memberi umpan balik dan motivasi untuk kemajuan peningkatan hasil belajar berikutnya.

Berdasarkan uraian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa *quantum learning* merupakan suatu model pembelajaran yang memadukan antara berbagai sugesti positif dan interaksinya dengan lingkungan yang dapat mempengaruhi aktifitas belajar seseorang. Lingkungan belajar yang menyenangkan serta munculnya emosi positif sebagai keterlibatan otak dapat menciptakan sebuah interaksi yang baik dalam proses belajar yang akhirnya dapat menciptakan sebuah interaksi yang baik dalam proses belajar yang akhirnya dapat menimbulkan aktivitas belajar yang tinggi pada diri seseorang dan secara langsung dapat mempengaruhi hasil belajar siswa.

#### **iv. Langkah-langkah Pembelajaran *Quantum Teaching***

Adapun langkah-langkah model pembelajaran *Quantum Teaching* menurut Shoimin dapat dilihat pada tabel Model *Quantum Teaching*.<sup>30</sup> Model

---

<sup>30</sup> Aris Shoimin, *Op.Cid*, hal.139

pembelajaran kuantum mengambil bentuk hampir sama dengan sebuah simponi, yang membagi unsur-unsur pembentuk simponi menjadi dua kategori, yaitu konteks dan isi. Konteks adalah kondisi yang disiapkan bagi penyelenggaraan pembelajaran yang berkualitas berdasarkan kerangka pembelajaran *Quantum*. Penyiapan kondisi ini meliputi orkestrasi (suasana yang menggairahkan, landasan yang kukuh, lingkungan yang mendukung, dan rancangan pengajaran yang dinamis). Isi merupakan penyajian materi pelajaran yang menerapkan kerangka pembelajaran kuantum yang dikembangkan dengan konsep **EEL Dr. C** (*Enroll, Experience, Label, Demonstrate, Review, and Celebrate*). Dalam bahasa Indonesia **EEL Dr. C** diterjemahkan oleh Ary Nilandary menjadi **TANDUR** (**T**umbuhkan, **A**lami, **N**amai, **D**emonstrasikan, **U**langi dan **R**ayakan). Menurut De Porter, kerangka rancangan belajar *Quantum Learning* dikenal dengan sebutan “TANDUR”, yaitu:<sup>31</sup>

a. Tumbuhkan

Tumbuhkan yaitu dengan memberikan apersepsi yang cukup sehingga sejak awal kegiatan siswa telah termotivasi untuk belajar. Menurut Sagal motivasi adalah suatu variable untuk menimbulkan, membangkitkan, mengelola, mempertahankan, dan menyalurkan tingkah laku menuju sasaran pembelajaran. Kemudian siswa dapat memahami Apa Manfaat Bagiku (AMBAK). AMBAK adalah motivasi yang didapat dari pemilihan secara mental antara manfaat dan akibat-akibat suatu keputusan.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup>De Porter, *Quantum Learning: Membiasakan belajar nyaman dan menyenangkan*. Bandung: Kaifa hal.39-40

<sup>32</sup>*Ibid*,hal 49

b. Alami

Maksudnya berikan pengalaman nyata kepada siswa untuk mencoba. Siswa aktif dalam proses pembelajaran, tidak hanya melihat tetapi ikut beraktifitas. Hal ini juga dikatakan oleh Sugiyanto, bahwa unsur alami ini memberi pengalaman pada siswa dan manfaatnya dapat meningkatkan hasrat alami otak untuk menjelajah.<sup>33</sup>

c. Namai

Sediakan kata kunci, konsep, model, rumus, sterategi dan metode lainnya. Penamaan untuk memberikan identitas, menguatkan dan mendefinisikan. Penamaan dibangun atas pengetahuan diatas pengetahuan dan keingintahuan siswa saat itu. Penamaan adalah saatnya untuk mengajarkan konsep, keterampilan, dan strategi belajar.<sup>34</sup>

d. Demonstrasikan

Sediakan kesempatan kepada siswa untuk menunjukkan kemampuannya. Menurut Sumantri, bahwa metode demonstrasika diartikan sebagai cara penyajian pelajaran dengan memperagakan dan mempertunjukkan kepada siswa suatu proses, situasi atau benda tertentu yang sedang dipelajari baik dalam bentuk sebenarnya maupun dalam bentuk tiruab yang dipertunjukkan oleh guru atau sumber belajar lainnya yang memahami atau ahli dalam topik bahasan yang harus didemonstrasikan.

---

<sup>33</sup>Sugiyanto, 2010, *Model-model Pembelajaran inovatif*, Surakarta : Panitia, hal. 86

<sup>34</sup> *Ibid.* hal 86

e. Ulangi

Beri kesempatan untuk mengulangi apa yang telah dipelajari, sehingga siswa merasakan langsung dimana kesulitan akhirnya mendatangkan kesuksesan, kami bisa dan memang bisa. Dengan adanya pengulangan maka akan memperkuat koneksi saraf.<sup>35</sup>

f. Rayakan

Maksudnya sebagai respon pengakuan yang baik. Dengan merayakan setiap hasil yang didapatkan oleh siswa yang dirayakan akan menambah kepuasan dan kebanggaan pada kemampuan pribadi dan pemupukan percaya diri pada diri masing-masing siswa. Adapun sintakmatik atau langkah-langkah pembelajaran kuantum adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1**  
**Langkah-langkah Pembelajaran *Quantum Teaching***

No	Rancangan	Penerapan dalam PBM
1.	Tumbuhkan	Menumbuhkan atau mengembangkan minat belajar siswanya
2.	Alami	Memberikan pengalaman langsung kepada siswa
3.	Namai	Mengajarkan konsep, keterampilan berpikir dan strategi belajar kepada siswa.
4.	Demonstrasi	Memberi kesempatan kepada siswa untuk mendemonstrasikan hasil temuannya.
5.	Ulangi	Membimbing siswa untuk mempelajari kembali dan memahami materi pembelajaran
6.	Rayakan	Memberikan penghormatan kepada siswa atas usaha, ketekunan dan kesuksesannya

---

<sup>35</sup> *Ibid* hal.90

Kerangka rancangan tersebut bertujuan untuk memberikan cara atau jalan kepada pendidik (guru) dalam menyampaikan materi pembelajaran dan cara untuk menciptakan suasana belajar yang kondusif dan menyenangkan bagi siswa karena dengan menerapkan kerangka rancangan belajar tersebut guru dan siswa dapat saling bekerja sama dalam menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan siswa dapat menangkap materi yang diajarkan dengan baik. Kerangka ini juga memastikan bahwa siswa mengalami proses pembelajaran, berlatih, menjadikan isi pelajaran nyata bagi mereka sendiri, dan mencapai sukses.

Secara garis besar pembelajaran yang menggunakan model kuantum menunjukkan ciri-ciri:

- a. Penggunaan musik dengan tujuan-tujuan tertentu;
- b. Pemanfaatan ikon-ikon sugestif yang membangkitkan semangat belajar siswa;
- c. Penggunaan “stasiun-stasiun kecerdasan” untuk memudahkan siswa belajar sesuai dengan modalitas kecerdasannya;
- d. Penggunaan bahasa yang unggul;
- e. Suasana belajar yang saling memberdayakan;
- f. Penyajian materi pelajaran yang prima.

Alasan mengapa musik sangat penting untuk lingkungan *Quantum Learning* karena musik sebenarnya berhubungan dan mempengaruhi kondisi fisiologis manusia. Musik membantu mencerdaskan orang melalui suatu proses aktivasi otak secara harmonis antara bagian kanan dan kiri secara stimulan. Musik yang dinamis dan penuh energi tentu menyebabkan otak berlatih lebih keras dari pada musik yang lembut. Maka musik yang menyenangkan dan mendatangkan

kenikmatan menjadi penting dan tepat sekali digunakan dalam proses pembelajaran kuantum ini.

*Quantum Learning* juga mengonsep “menata pentas: lingkungan belajar yang tepat”. Penataan lingkungan ditujukan kepada upaya membangun dan mempertahankan sikap positif. Penataan lingkungan belajar ini dibagi menjadi dua, yaitu lingkungan mikro dan lingkungan makro. Lingkungan mikro adalah tempat siswa melakukan proses belajar, bekerja, dan berkreasi. Lebih khusus lagi perhatian pada penataan meja, kursi, dan belajar yang teratur. Lingkungan makro yaitu dunia luas, artinya siswa diminta untuk menciptakan kondisi ruang belajar di masyarakat. Mereka diminta berinteraksi sosial ke lingkungan masyarakat yang diminatinya, sehingga kelak dapat berhubungan secara aktif dengan masyarakat.

#### v. Kelebihan Pembelajaran *Quantum Teaching*

Pada pembelajaran model *Quantum Teaching* mempunyai kelebihan sebagai berikut:<sup>36</sup>

- 1) Dapat membimbing siswa kearah berpikir yang sama dalam satu saluran pikiran yang sama.
- 2) Perhatian murid dapat dipusatkan
- 3) Proses pembelajaran menjadi lebih nyaman dan menyenangkan, sebagaimana dalam hadist disebutkan:

عَنْ أَبِي سُلَيْمَانَ مَالِكِ بْنِ الْحُوَيْرِثِ قَالَ أَتَيْتَنَا النَّبِيَّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ وَنَحْنُ شَبَابَةٌ مُتَقَارِبُونَ فَأَقَمْنَا عِنْدَهُ عِشْرِينَ لَيْلَةً فَظَنَّ أَنَّا اسْتَفْتَيْنَا أَهْلَنَا وَسَأَلْنَا عَمَّنْ تَرَكْنَا فِي أَهْلِنَا فَأَخْبَرَنَا وَكَانَ رَفِيفًا رَحِيمًا فَقَالَ ارْجِعُوا إِلَى أَهْلِيكُمْ فَعَلِمُوهُمْ وَمُرُوهُمْ

---

<sup>36</sup>Aris Shoimin, (2018) *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*, Yogyakarta : Ar Ruzz Media, hal.145

وَصَلُّوا كَمَا رَأَيْتُمُونِي أُصَلِّي وَإِذَا حَضَرْتُ الصَّلَاةَ فَلْيُؤَدِّنْ لَكُمْ أَحَدُكُمْ ثُمَّ لِيَوْمِكُمْ  
أَكْبَرِكُمْ ° (رواه البخارى)

“Abu Sualiman Malik ibn al-Huwayris berkata: Kami, beberapa orang pemuda sebaya datang kepada Nabi saw., lalu kami menginap bersama beliau selama 20 malam. Beliau menduga bahwa kami telah merindukan keluarga dan menanyakan apa yang kami tinggalkan pada keluarga. Lalu, kami memberitahukannya kepada Nabi. Beliau adalah seorang yang halus perasaannya dan penyayang lalu berkata: “Kembalilah kepada keluargamu! Ajarlah mereka, suruhlah mereka dan salatlah kamu sebagaimana kamu melihat saya mengerjakan salat. Apabila waktu salat telah masuk, hendaklah salah seorang kamu mengumandangkan azan dan yang lebih senior hendaklah menjadi imam”. (HR. Al-Bukhori)<sup>37</sup>

Berdasarkan hadis diatas, Rasulullah selalu mengajarkan para sahabat dengan lemah lembut dan juga penyayang. Menurut Ahmad Musthofa Al-Mughi menjelaskan, andai kata engkau (Muhammad) bersikap kasar dan galak dalam muamalah dengan mereka (kaum muslimin), niscaya mereka akan bercerai (bubar) meninggalkan engkau dan tidak menyenangimu. Dengan demikian, engkau tidak dapat menyampaikan hidayah dan bimbingan kepada mereka ke jalan yang lurus. Berdasarkan tafsir ini, seorang pendidik harus memiliki rasa santun kepada setiap peserta didiknya, jika tidak, maka sikap kasar itu akan menjadi penghalang baginya untuk mencapai tujuan pendidikan. Sejalan dengan itu, Rasulullah menyampaikan secara lebih tegas agar ummatnya (termasuk pendidik) agar memiliki rasa kasih sayang sebagaimana terlihat dalam hadis diatas.

---

<sup>37</sup> Al Bukhari Juz 4, hal.2436

- 4) Siswa dirangsang untuk lebih mengamati, menyesuaikan antara teori dan kenyataan, dan dapat mencoba melakukan sendiri
- 5) Model *Quantum Teaching* membutuhkan kreativitas dari seorang guru untuk merangsang keinginan bawaan siswa untuk belajar, secara tidak langsung guru terbiasa untuk berpikir kreatif setiap hari
- 6) Pelajaran yang diberikan oleh guru mudah diterima atau dimengerti oleh siswa

**vi. Kekurangan Model Pembelajaran *Quantum Teaching***

Pada pembelajaran model *Quantum Teaching* mempunyai kelebihan sebagai berikut :

1. Memerlukan persiapan yang matang bagi guru dan lingkungan yang mendukung.
2. Memerlukan fasilitas yang memadai.
3. Model ini banyak dilakukan di luar negeri sehingga kurang beradaptasi dengan kehidupan di Indonesia.

**b. Hakikat Model Pembelajaran *Index Card Match***

**i. Pengertian Pembelajaran *Index Card Match***

Menurut Zaini model pembelajaran *Index Card Match* (mencari pasangan) adalah model pembelajaran yang cukup menyenangkan, digunakan untuk mengulang materi yang telah diberikan sebelumnya. Materi baru pun tetap bisa diajarkan dengan catatan siswa diberi tugas mempelajari topik yang akan

diajarkan terlebih dahulu sehingga siswa ketika masuk ruangan kelas sudah memiliki bekal pengetahuan.<sup>38</sup>

*Index Card Match* merupakan strategi pembelajaran yang menuntut siswa untuk bekerja sama dan dapat meningkatkan rasa tanggung jawab siswa atas apa yang dipelajari dengan cara yang menyenangkan. Kegiatan belajar bersama ini dapat membantu memacu belajar aktif dan kemampuan untuk mengajar melalui kegiatan kerja sama kelompok kecil yang memungkinkan untuk memperoleh pemahaman dan penguasaan materi.<sup>39</sup>

Sebagaimana Firman Allah :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَحْلُوا شَعْرَ اللَّهِ وَلَا الشَّهْرَ الْحَرَامَ وَلَا الْهَدْيَ وَلَا الْقَلَائِدَ وَلَا آمِينَ الْبَيْتِ  
الْحَرَامَ يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِّن رَّبِّهِمْ وَرِضْوَانًا وَإِذَا حَلَلْتُمْ فَاصْطَادُوا وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَا نُ قَوْمٍ أَن  
صَدُّوكُمْ عَنِ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ أَن تَعْتَدُوا وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ  
وَالْعُدْوَانِ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu melanggar syi'ar-syi'ar kesucian Allah, dan jangan (melanggar kehormatan) bulan-bulan haram, jangan (mengganggu) hadyu (hewan-hewan kurban) dan qala-id (hewan-hewan kurban yang dibri tanda), dan jangan (pula) mengganggu orang-orang yang mengunjungi Baitullah sedang mereka mencari karunia dan keridhaan dari Tuhan-nya tetapi apabila kamu telah menyelesaikan ihram, maka bolehlah kamu berburu. Jangan sampai kebencian (mu) kepada sesuatu kaum karena mereka menghalang-halangi mu dari Masjidil haram, mendorongmu berbuat melampaui batas (kepada mereka). Dan tolong menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwlah kamu

<sup>38</sup>Muhammad Afandi, (2013), *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*, (Semarang: Unissula Press), hal. 48.

<sup>32</sup>Putri Cahaya Situmorang dan Uswatun Hasanah, (2016) “Perbedaan Hasil Belajar Menggunakan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe *Index Card Match* dengan *Card Sort* pada Materi Organisasi Kehidupan”, *Jurnal Pelita Pendidikan*, Vol.4 No.2 ISSN:2338-3003 (Universitas Negri Medan) hal.16

kepada Allah, Sesungguhnya Allah amat berat siksa-Nya. (QS. Al-Maidah : 2)".<sup>40</sup>

Berdasarkan ayat di atas dijelaskan bahwa saling tolong menolong dalam kebaikan diwajibkan oleh Allah SWT dan saling tolong menolong dalam berbuat dosa tidak dianjurkan, begitupun kerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan secara bersama-sama dikatakan berbuat baik dalam kebaikan.

Dengan model pembelajaran *Index Card Match*, siswa dapat belajar aktif dan berjiwa mandiri. Walaupun dilakukan dengan cara bermain, model pembelajaran *Index Card Match* dapat merangsang siswa untuk melakukan aktivitas belajar secara bertanggung jawab dan disiplin sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dan prestasi belajar dapat meningkat. Aspek-aspek dalam pembelajaran *Index Card Match* menurut Maryati sebagai berikut:<sup>41</sup>

- 1) Sifat dan tujuan; Mereview atau mengulang materi yang telah dipelajari sebelumnya. Jika materi yang dipelajari masih baru, sebelumnya siswa diberi tugas untuk mempelajarinya terlebih dahulu.
- 2) Media pembelajaran; Kartu atau potongan kertas
- 3) Topik/konsep; Satu pertanyaan, satu jawaban
- 4) Presentasi hasil; Siswa yang mempunyai kartu soal membecakannya secara keras ke seluruh siswa secara bergantian
- 5) Peran pasangan; Siswa yang mempunyai kartu soal: membacakan
- 6) Siswa yang mempunyai kartu jawaban: mencocokkan jawaban teman-temannya atas pertanyaan pada kartu soal yang sesuai (dengan pasangannya).

---

<sup>40</sup> Nandang Burhanudin, *Op. Cit*, hal. 106.

<sup>41</sup> Muhammad Afandi, *Op. Cit*, hal. 48.

- 7) Penilaian; Berdasarkan kemampuan setiap pasangan (siswa) menjawab soal yang dibacakan oleh pasangannya.
- 8) Banyaknya babak; Satu babak
- 9) Kegiatan penutup; Klarifikasi dan kesimpulan.

## **ii. Tujuan Pembelajaran *Index Card Match***

Tujuan penerapan model pembelajaran *Index Card Match* ini, yaitu untuk melatih siswa agar lebih cermat dan lebih kuat pemahamannya terhadap suatu materi pokok. Dengan model pembelajaran *Index Card Match* ini siswa akan lebih semangat serta antusias dalam belajarnya lebih cermat dan mudah untuk memahami dan mengingat suatu materi pelajaran.

Dalam model pembelajaran *Index Card Match*, guru juga sangat senang apabila siswa berani mengungkapkan gagasan dan pandangan mereka. Untuk itu guru atau pendidik harus memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengungkapkan gagasan-gagasan alternative mereka. Sehingga guru sangat senang apabila siswa dapat mengerjakan suatu persoalan dengan cara berbeda dari apa yang dijelaskan oleh guru. Dengan demikian suasana kelas akan lebih hidup, menyenangkan, dan menyemangati siswa untuk selalu belajar.<sup>42</sup>

## **iii. Langkah-langkah Pembelajaran *Index Card Match***

Adapun langkah-langkah model pembelajaran *Index Card Match* menurut Zaini dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup>Hisyam Zaini, (2008), *Strategi Pembelajaran aktif*, (Jogyakarta: Pustaka Insan Media), hal. 69.

<sup>43</sup>Muhammad Afandi, *Op.Cit*, hal. 49-50.

**Tabel 2.1**  
**Langkah-langkah Pembelajaran *Index Card Match***

<b>Langkah</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
<b>Review</b>	1. Mengulang kembali materi konsep limit fungsi dan menginformasikan bahwa ada keterkaitan konsep limit fungsi dengan konsep turunan suatu fungsi	1. Menyimak informasi yang diberikan guru tentang materi konsep limit fungsi dan ikut serta mengulang materi dengan cara menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru
<b>Mempersiapkan Potongan Kartu/Kertas</b>	2. Sebelumnya telah menyiapkan potongan-potongan kertas sebanyak jumlah siswa. Dan meminta siswa mengumpulkan ringkasannya sebagai tugas meringkas dirumah.	2. Mengumpulkan tugas meringkas ke meja guru
<b>Membentuk Kelompok Siswa</b>	3. Mengacak kartu dan meminta siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing yang telah dibagi pada pertemuan sebelumnya, sehingga lebih memudahkan siswa menemukan pasangannya.	3. Mencari tempat duduk kelompoknya yang sudah dibagikan oleh guru sebelumnya.

<b>Langkah</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
<b>Membagikan Kartu kepada Siswa</b>	4. Membagikan kartu yang berisi soal dan jawaban secara acak kepada masing-masing kelompok.	4. Menerima kartu yang diberikan guru dan menyelesaikan dan memikirkan soal maupun jawaban yang terdapat pada kartu yang didapatkan.
<b>Mengarahkan Siswa untuk Aktif</b>	5. Meminta siswa untuk mencocokkan kartunya masing-masing.	5. Mencocokkan kartu dengan siswa lainnya
<b>Membimbing Siswa Belajar</b>	6. Setelah masing-masing siswa menemukan pasang kartunya, guru meminta siswa agar duduk berdekatan kemudian membahas soal dan jawaban yang mereka peroleh.	6. Membahas soal dan jawaban yang telah diperoleh
<b>Menyajikan Hasil Belajar</b>	7. Meminta pasangan kelompok untuk menjelaskan soal dan jawaban mereka ke depan kelas apabila pembahasannya sudah selesai dengan cara diacak. Untuk soal dan jawaban yang sama diwakili oleh	7. Menjelaskan soal dan jawaban yang telah di bahas ke depan kelas.

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	satu pasangan saja. Sedangkan guru bertindak sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya kegiatan kelompok	
<b>Evaluasi dan Kesimpulan</b>	8. Memberikan evaluasi tentang materi yang telah dipelajari 9. Membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	8. Menerima evaluasi yang diberikan 9. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari

#### iv. Kelebihan Pembelajaran *Index card Match*

Handayani menyatakan bahwa kelebihan pada model pembelajaran *Index Card Match* yaitu:<sup>44</sup>

- 1) Menumbuhkan kegembiraan dalam proses pembelajaran
- 2) Materi pembelajaran yang disampaikan dapat lebih menarik perhatian siswa
- 3) Mampu menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan
- 4) Mampu meningkatkan prestasi belajar siswa mencapai taraf ketuntasan belajar
- 5) Penilaian dapat dilakukan bersama pengamat/observer dan pemain (siswa)
- 6) Terjadi proses diskusi dan presentasi dapat menguatkan topik/konsep yang hendak diulang maupun topik yang baru

---

<sup>44</sup>*Ibid*, hal. 49-50.

### 3. Materi Ajar

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi turunan fungsi aljabar.

#### a. Definisi Turunan Fungsi

Fungsi  $f: x \rightarrow y$  atau  $y = f(x)$  mempunyai turunan yang dinotasikan  $y' =$

$f'(x)$  atau  $\frac{dy}{dx} = \frac{df(x)}{dx}$  didefinisikan:<sup>45</sup>

$$y' = f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \text{ atau } \frac{dy}{dx} = \frac{df(x)}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Contoh Soal:

1) Tentukan turunan dari  $f(x) = 4x - 3$

Penyelesaian:

$$f(x) = 4x - 3$$

$$f(x + h) = 4(x + h) - 3$$

$$= 4x + 4h - 3$$

$$\text{Maka } f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(4x+4h-3) - (4x-3)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{4x - 4x + 4h - 3 + 3}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{4h}{h}$$

$$= 4$$

2) Tentukan turunan dari  $f(x) = 3x^2$

Penyelesaian:

$$f(x) = 3x^2$$

---

<sup>45</sup>Khairul Faiq, (2011) *Modul Turunan Fungsi (Bab II Kegiatan Pembelajaran)*, (SMA Negeri 10 Samarinda Kalimantan Timur, hal.1.

$$\begin{aligned}
 f(x+h) &= 3(x+h)^2 \\
 &= 3(x^2 + 2xh + h^2) \\
 &= 3x^2 + 6xh + 3h^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka } f'(x) &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(3x^2 + 6xh + 3h^2) - (3x^2)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{6xh + 3h^2}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} 6x + 3h \\
 &= 6x + 3 \cdot 0 = 6x
 \end{aligned}$$

### Latihan

Dengan definisi di atas tentukan nilai turunan berikut:

- 1)  $f(x) = 6 - 2x \rightarrow f'(x) = -2$
- 2)  $f(x) = 5x^2 + 2x \rightarrow f'(x) = 10x + 2$
- 3)  $f(x) = \frac{1}{x^2} \rightarrow f'(x) = \frac{-2}{x^3}$
- 4)  $f(x) = \sqrt{x} \rightarrow f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

### b. Teorema – teorema Turunan Fungsi

#### Teorema 1

#### Turunan Fungsi Konstan

Jika  $f(x) = a$ , dimana  $a$  adalah konstanta maka:<sup>46</sup>

$$f(x) = a \rightarrow f'(x) = 0; a \in R$$

Contoh Soal:

- 1)  $f(x) = 5 \rightarrow f'(x) = 0$

---

<sup>46</sup>*Ibid*, hal. 3.

$$2) f(x) = 2b \rightarrow f'(x) = 0$$

$$3) f(x) = \frac{4}{3}y^2 \rightarrow f'(x) = 0$$

### **Teorema 2**

Jika  $f(x)$  merupakan fungsi aljabar dan bukan fungsi konstan,  $a$  bilangan real dan  $n$  adalah bilangan rasional maka:<sup>47</sup>

$$f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = n \cdot ax^{n-1}$$

Contoh Soal:

1) Turunan dari  $f(x) = 2x^3$  adalah...

Penyelesaian:

$$\text{Diketahui: } -a = 2$$

$$-n = 3$$

$$\text{Maka: } f'(x) = 3 \cdot 2 \cdot x^{3-1}$$

$$= 6x^2$$

2) Turunan dari  $f(x) = \frac{x^2}{\sqrt[3]{x^2}}$  adalah .....

Penyelesaian:

$$f(x) = \frac{x^2}{\sqrt[3]{x^2}} \text{ disederhanakan bentuk aljabarnya menjadi:}$$

$$f(x) = x^2 \cdot x^{\frac{2}{3}}$$

$$f(x) = x^{2 - \frac{2}{3}}$$

$$f(x) = x^{\frac{4}{3}}$$

$$f'(x) = \frac{4}{3} x^{\frac{4}{3} - 1}$$

$$f'(x) = \frac{4}{3} x^{\frac{1}{3}}$$

---

<sup>47</sup>*Ibid*, hal. 3.

$$f'(x) = \frac{4}{3} \sqrt[3]{x}$$

3) Turunan pertama dari  $f(x) = 2x^3 + 12x^2 - 8x + 4$  adalah ...

Penyelesaian:

$$f(x) = 2x^3 + 12x^2 - 8x + 4$$

$$f'(x) = 2 \cdot 3x^2 + 12 \cdot 2x - 8$$

$$= 6x^2 + 24x - 8$$

4) Turunan dari  $f(x) = (2\sqrt{x} - 3)(\sqrt[4]{x^3} + 2)$  adalah ....

Penyelesaian:

$$f(x) = (2\sqrt{x} - 3)(\sqrt[4]{x^3} + 2) \text{ disederhanakan bentuk aljabar sehingga}$$

menjadi:

$$f(x) = 2\sqrt{x} \cdot \sqrt[4]{x^3} + 4\sqrt{x} - 3\sqrt[4]{x^3} - 6$$

$$f(x) = 2x^{\frac{5}{4}} + 4x^{\frac{1}{2}} - 3x^{\frac{3}{4}} - 6$$

$$f'(x) = \frac{5}{4} \cdot 2x^{\frac{5}{4}-1} + \frac{1}{2} \cdot 4x^{\frac{1}{2}-1} - \frac{3}{4} \cdot 3x^{\frac{3}{4}-1} - 0$$

$$f'(x) = \frac{10}{4} \cdot x^{\frac{1}{4}} + 2x^{-\frac{1}{2}} - \frac{9}{4} x^{-\frac{1}{4}}$$

$$f'(x) = \frac{5}{2} \cdot \sqrt[4]{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} - \frac{9}{4\sqrt[4]{x}}$$

### **Teorema 3**

Turunan perkalian dua fungsi aljabar

Jika  $f(x)$  merupakan fungsi hasil perkalian dua fungsi, maka:<sup>48</sup>

$$f(x) = u(x) \cdot v(x) \rightarrow f'(x) = u'(x)v(x) + u(x)v'(x)$$

Contoh Soal:

1) Turunan dari  $f(x) = (3x - 2)(4x + 1)$  adalah ...

---

<sup>48</sup>*Ibid*, hal. 5.

Penyelesaian:

$$f(x) = (3x - 2)(4x + 1)$$

Diketahui:  $u(x) = 3x - 2 \rightarrow u'(x) = 3$

$$v(x) = 4x + 1 \rightarrow v'(x) = 4$$

Sehingga:  $f'(x) = 3(4x + 1) + 4(3x - 2)$

$$f'(x) = 12x + 3 + 12x - 8$$

$$f'(x) = 24x - 5$$

2) Turunan dari  $f(x) = \left(x^2\sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{3\sqrt{x^3}}\right)(2x^6 - 4)$  adalah .....

Penyelesaian:

$$f(x) = \left(x^2\sqrt[3]{x^2} + \frac{2}{3\sqrt{x^3}}\right)(2x^6 - 4)$$

$$f(x) = \left(x^{\frac{8}{3}} + \frac{2}{3}x^{-\frac{3}{2}}\right)(2x^6 - 4)$$

Maka:  $u(x) = x^{\frac{8}{3}} + \frac{2}{3}x^{-\frac{3}{2}} \rightarrow u'(x) = \frac{8}{3}x^{\frac{5}{3}} - x^{-\frac{5}{2}}$

$$v(x) = 2x^6 - 4 \rightarrow v'(x) = 12x^5$$

Sehingga:

$$f'(x) = \left(\frac{8}{3}x^{\frac{5}{3}} - x^{-\frac{5}{2}}\right)(2x^6 - 4) + 12x^5 \left(x^{\frac{8}{3}} + \frac{2}{3}x^{-\frac{3}{2}}\right)$$

$$f'(x) = \frac{16}{3}x^{\frac{23}{3}} - \frac{32}{3}x^{\frac{5}{3}} - 2x^{\frac{7}{2}} + 4x^{-\frac{5}{2}} + 12x^{\frac{23}{3}} + 8x^{\frac{7}{2}}$$

$$f'(x) = \frac{52}{3}x^{\frac{23}{3}} + 6x^{\frac{7}{2}} - \frac{32}{3}x^{\frac{5}{3}} + 4x^{-\frac{5}{2}}$$

$$f'(x) = \frac{52}{3}\sqrt[3]{x^{23}} + 6\sqrt{x^7} - \frac{32}{3}\sqrt[3]{x^5} + \frac{4}{\sqrt{x^5}}$$

$$f'(x) = \frac{1}{3}\sqrt[3]{x^5}(52\sqrt[3]{x^{18}} - 32) + 6\sqrt{x^7} + \frac{4}{\sqrt{x^5}}$$

### **Teorema 4**

#### **Turunan hasil perkalian tiga fungsi aljabar**

Jika  $f(x)$  merupakan fungsi hasil perkalian tiga fungsi  $u(x)$ ,  $v(x)$  dan  $w(x)$  maka:<sup>49</sup>

$$f(x) = uvw \rightarrow f'(x) = u'v + u'w + v'u + v'w + w'u + w'v$$

Contoh Soal:

1) Tentukan turunan pertama dari  $f(x) = (3x - 2)(x^2 - x)(x^3 + 1)$

Penyelesaian:

$$u(x) = 3x - 2 \rightarrow u'(x) = 3$$

$$v(x) = x^2 - x \rightarrow v'(x) = 2x - 1$$

$$w(x) = x^3 + 1 \rightarrow w'(x) = 3x^2$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} f'(x) &= 3(x^2 - x) + 3(x^3 + 1) + (2x - 1)(3x - 2) + (2x - 1)(x^3 + \\ &\quad 1) + 3x^2(3x - 2) + 3x^2(x^2 - x) \\ &= 3x^2 - 3x + 3x^3 + 3 + 6x^2 - 7x + 2 + 2x^4 - x^3 + 2x - 1 + \\ &\quad 9x^3 - 6x^2 + 3x^4 - 3x^3 \\ &= 3x^4 + 2x^4 + 3x^3 - x^3 + 9x^3 - 3x^3 + 3x^2 + 6x^2 - 6x^2 - \\ &\quad 3x - 7x + 2x + 3 + 2 - 1 \\ &= 5x^4 + 8x^3 + 3x^2 - 8x + 4 \end{aligned}$$

### **Teorema 5**

#### **Turunan hasil pembagian dua fungsi aljabar**

Jika  $f(x)$  merupakan fungsi hasil bagi fungsi  $u(x)$  oleh fungsi  $v(x)$  maka:<sup>50</sup>

---

<sup>49</sup>*Ibid*, hal. 6.

$$f(x) = \frac{u(x)}{v(x)} \rightarrow f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - v'(x)u(x)}{(v(x))^2}$$

Contoh Soal:

1) Jika  $f(x) = \frac{3x-2}{x+4}$  maka  $f'(x) = \dots$

Penyelesaian:

Misal:  $u(x) = 3x - 2 \rightarrow u'(x) = 3$

$$v(x) = x + 4 \rightarrow v'(x) = 1$$

Sehingga:

$$f(x) = \frac{3x-2}{x+4} \rightarrow f'(x) = \frac{u'v-v'u}{v^2}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{3(x+4)-(3x-2)}{(x+4)^2}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{3x+12-3x+2}{(x+4)^2}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{14}{(x+4)^2}$$

2) Jika  $f(x) = \frac{x^3}{6x^2-2}$  tentukan turunan pertama

Penyelesaian:

Misal:  $u(x) = x^3 \rightarrow u'(x) = 3x^2$

$$v(x) = 6x^2 - 2 \rightarrow v'(x) = 12x$$

Sehingga:

$$f(x) = \frac{x^3}{6x^2-2} \rightarrow f'(x) = \frac{u'v-v'u}{v^2}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{3x^2(6x^2-2)-12x(x^3)}{(6x^2-2)^2}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{18x^4-6x^2-12x^4}{(6x^2-2)^2}$$

---

<sup>50</sup>*Ibid*, hal. 7.

$$\rightarrow f'(x) = \frac{6x^4 - 6x^2}{(6x^2 - 2)^2}$$

### **Teorema 6**

#### **Turunan fungsi berpangkat**

Jika  $f(x)$  merupakan fungsi hasil  $u(x)$  pangkat  $n$ , dimana  $n$  adalah bilangan rasional maka:<sup>51</sup>

$$f(x) = (u(x))^n \rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)$$

Contoh Soal:

1) Jika  $f(x) = (2x - 1)^3$  maka nilai  $f'(x)$  adalah ...

Pembahasan:

$$u(x) = (2x - 1) \rightarrow u'(x) = 2$$

$$n = 3$$

$$f(2x - 1)^3 \rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)$$

$$\rightarrow f'(x) = 3(2x - 1)^{3-1} \cdot (2)$$

$$\rightarrow f'(x) = 6(2x - 1)^2$$

$$\rightarrow f'(x) = 6(4x^2 - 4x + 1)$$

$$\rightarrow f'(x) = 24x^2 - 24x + 6$$

2) Jika  $f(x) = (2x^3 - 4x^2 + x)^{12}$  maka nilai  $f'(x)$  adalah ...

Pembahasan:

$$u(x) = 2x^3 - 4x^2 + x \rightarrow u'(x) = 6x^2 - 8x + 1$$

$$n = 12$$

$$f(2x^3 - 4x^2 + x)^{12} \rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)$$

---

<sup>51</sup>*Ibid*, hal. 8.

$$\rightarrow f'(x) = 12(2x^3 - 4x^2 + x)^{11}(6x^2 - 8x + 1)$$

$$\rightarrow f'(x) = (72x^2 - 96x + 12)(2x^3 - 4x^2 + x)^{11}$$

3) Jika  $f(x) = \sqrt[4]{(3x^2 - x + 1)^3}$  maka  $f'(x)$  adalah ...

Pembahasan:

$$f(x) = \sqrt[4]{(3x^2 - x + 1)^3} = f(x) = (3x^2 - x + 1)^{\frac{3}{4}}$$

$$u(x) = 3x^2 - x + 1 \rightarrow u'(x) = 6x - 1$$

$$n = \frac{3}{4}$$

$$f(x) = \sqrt[4]{(3x^2 - x + 1)^3} \rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{3}{4}(3x^2 - x + 1)^{\frac{1}{4}}(6x - 1)$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{3}{4}(6x - 1) \frac{1}{(3x^2 - x + 1)^{\frac{1}{4}}}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{3}{4} \frac{(6x-1)}{\sqrt[4]{(3x^2-x+1)^3}}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{3(6x-1)}{4\sqrt[4]{(3x^2-x+1)^3}}$$

$$\rightarrow f'(x) = \frac{18x-3}{4\sqrt[4]{(3x^2-x+1)^3}}$$

4) Jika  $f(x) = \sqrt[3]{(3x^2 - 2x + 8)}$  maka  $f'(0)$  adalah ...

Pembahasan:

$$f(x) = \sqrt[3]{(3x^2 - 2x + 8)} = f(x) = (3x^2 - 2x + 8)^{\frac{1}{3}}$$

$$u(x) = 3x^2 - 2x + 8 \rightarrow u'(x) = 6x - 2$$

$$n = \frac{1}{3}$$

$$f(x) = \sqrt[3]{(3x^2 - 2x + 8)} \rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)$$

$$\rightarrow f'(0) = \frac{1}{3}(3(0)^2 - 2(0) + 8)^{-\frac{2}{3}}(6(0) - 2)$$

$$\rightarrow f'(0) = \frac{-2}{12}$$

### **Teorema 7**

#### **Turunan Aturan Rantai**

Jika  $f(x)$  merupakan fungsi hasil komposisi antara  $u(x)$  dan  $g(x)$  dimana  $u(x)$  dan  $g(x)$  mempunyai turunan maka:<sup>52</sup>

$$f(x) = u(g(x)) \rightarrow f'(x) = u'(g(x)) \cdot g'(x)$$

Contoh Soal:

- 1) Jika  $g(x) = 2x + 1$  dan  $h(x) = x^2 + 4$  maka turunan dari  $(h \circ g)(x)$  adalah ...

Penyelesaian:

$$g(x) = 2x + 1 \rightarrow g'(x) = 2$$

$$h(x) = x^2 + 4 \rightarrow h'(x) = 2x$$

$$(h \circ g)(x) = h(g(x)) = f(x)$$

Sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Cara I: } f(x) &= h(g(x)) \rightarrow f'(x) = h'(g(x)) \cdot g'(x) \\ &= 2(2x + 1) \cdot 2 \\ &= 4(2x + 1) \\ &= 8x + 4 \end{aligned}$$

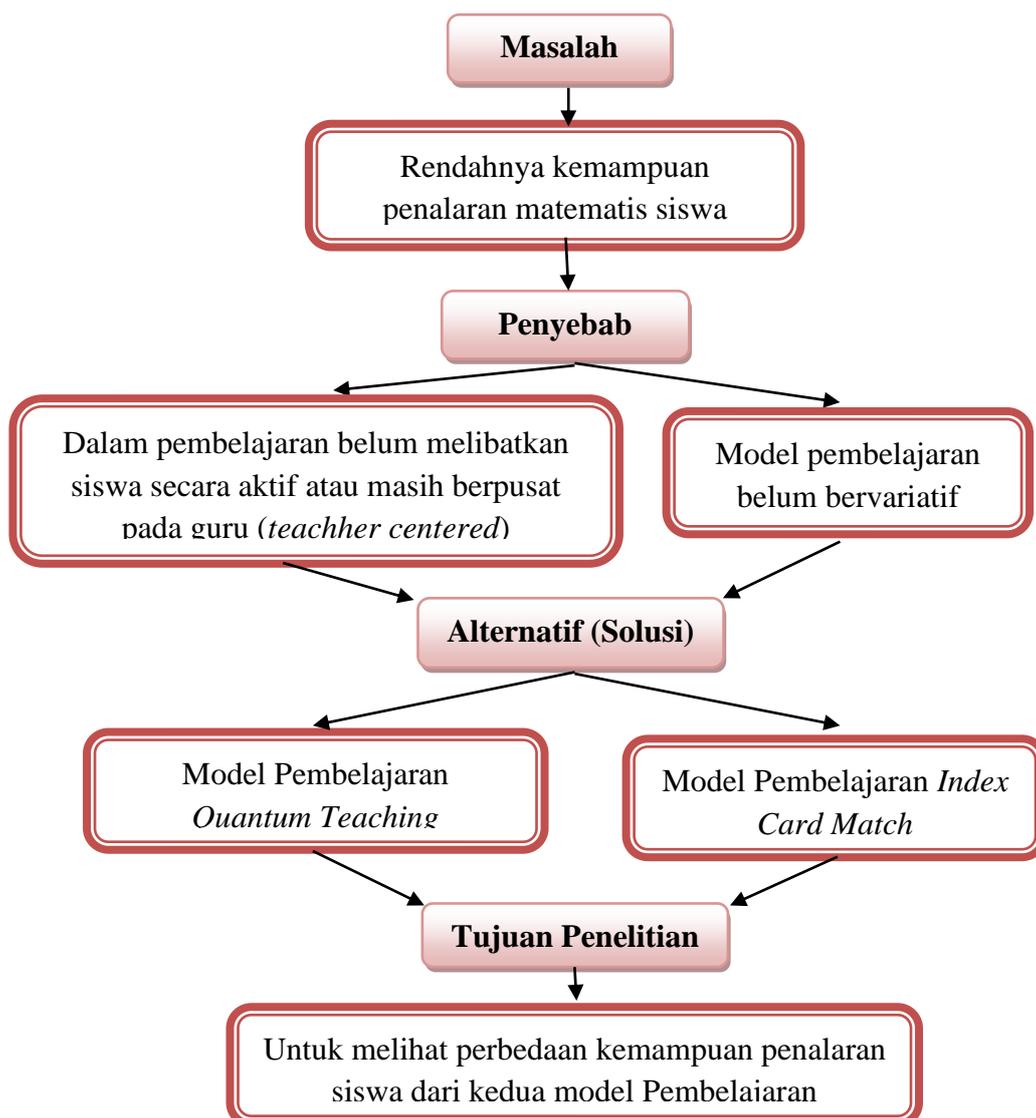
$$\begin{aligned} \text{Cara II: } f(x) &= h(g(x)) \rightarrow f'(x) = h'(2x + 1) \\ &= (2x + 1)^2 + 4 \\ &= 4x^2 + 4x + 5 \text{ maka } f'(x) = 8x + 4 \end{aligned}$$

---

<sup>52</sup>*Ibid*, hal. 10.

## B. Kerangka Berfikir

Berdasarkan tinjauan pustaka dan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, selanjutnya dapat disusun suatu kerangka berfikir untuk memperoleh jawaban sementara permasalahan yang akan diteliti. Penelitian yang akan dilakukan ini terdiri dari variabel bebas ( $A_1$ ) yaitu model pembelajaran *Quantum Teaching* dan variabel bebas ( $A_2$ ) yaitu model pembelajaran *Indeks Card Math*, sedangkan variabel terikat (B) yaitu kemampuan penalaran matematis. Lebih jelasnya perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan Model pembelajaran *Quantum Teaching* dan model pembelajaran *Indeks Card Math* siswa dapat dilihat pada Gambar 2.1 kerangka berfikir berikut:



### Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

Gambar di atas menjelaskan bahwa penerapan proses pembelajaran sebagai alternatif menggunakan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan model pembelajaran *Index Card Match* akan dapat berpengaruh terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Karena dapat dilihat dari gambar diatas bahwa hubungan antara model pembelajaran *Quantum Teaching* bersama-sama dengan model pembelajaran *Index Card Match* terhadap kemampuan penalaran matematis. Dalam hal ini terdapat satu variabel yang dipengaruhi oleh dua variabel bebas dan antar variabel terikat dan variabel bebasnya saling mempengaruhi satu sama lain. Sehingga hal ini dapat membuat siswa lebih berani mengungkapkan pendapat, memahami materi, dan lebih aktif dalam diskusi kelompok serta ide-ide kreatif dalam menyelesaikan soal lebih berkembang.

Telah dijabarkan sebelumnya bahwa yang menjadi faktor penting dalam pencapaian hasil belajar matematika yang diharapkan adalah pemilihan strategi atau model yang efektif dan efisien oleh guru dalam menyampaikan materi pokok pelajaran matematika. Sebab, dengan adanya cara mengajar guru yang baik diasumsikan siswa akan memperoleh hasil belajar yang baik pula. Khususnya dalam hal ini hasil belajar yang akan dilihat adalah kemampuan penalaran matematis.

Ada dua pembelajaran yang di duga dapat menumbuh kembangkan kemampuan penalaran, yaitu pembelajaran *Quantum Teaching* dan pembelajaran *Index Card Match*. Pemilihan pembelajaran *Quantum Teaching* dilandasi oleh apa yang di kemukakan Rosani mengenai tujuan pembelajaran, yaitu tujuan dari pembelajaran dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* adalah untuk

menciptakan lingkungan belajar yang efektif, menciptakan proses belajar yang menyenangkan, dan untuk membantu mempercepat pembelajaran. Sehingga model pembelajaran *Quantum Teaching* dapat sangat berpengaruh dalam merangsang perkembangan kemampuan penalaran matematis. Sedangkan pemilihan pembelajaran *Index Card Match* ((ICM) sesuai dengan tujuan penerapan model pembelajaran *Index Card Match* ini, yaitu untuk melatih siswa agar lebih cermat dan lebih kuat pemahamannya terhadap suatu materi pokok.

Dari pendapat tersebut penelitian ini menggunakan pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* untuk mengukur tingkat kemampuan penalaran matematis siswa pada materi Fungsi Aljabar. Hal ini dilakukan untuk melihat perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran *Quantum Teaching* dan pembelajaran *Index Card Match*.

### **C. Penelitian yang Relevan**

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Tri Astuti Arigiyati dengan judul “Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Model *Learning Cycle* dan *Konvensional* pada Prodi Pendidikan Matematika Kuliah Statistika Matematika II”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis model *Learning Cycle* dan *Konvensional* pada prodi pendidikan matematika kuliah Statistika Matematika II. Penelitian ini melibatkan dua kelas yang dibandingkan yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes awal dan tes akhir. Teknik analisis data

meliputi uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas, uji kesamaan rata-rata dan analisis N gain dengan menggunakan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan kemampuan matematis dengan model pembelajaran *Learning Cycle* dan *Konvensional*. Hal ini dilihat dari sig dari indeks gain =  $0.000 < \alpha = 0.05$ . berdasarkan rata-rata kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle* lebih baik dari model *Konvensional* secara signifikan.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Titin Puji Astuti dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran TANDUR Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas VII SMP”. Populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 2 Natar dengan teknik pengambilan sampel ini yaitu teknik acak kelas dengan cara undian. Dengan sampel yang terdiri dari dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. berdasarkan uji manova diperoleh kesimpulan (1)terdapat pengaruh model pembelajaran TANDUR terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, (2)terdapat pengaruh model pembelajaran TANDUR terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa, (3)model pembelajaran TANDUR dapat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep dan penalaran matematis siswa secara simultan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Syahwal Erman dengan judul “Pengaruh pembelajaran kooperatif tipe *Index Card Match* terhadap pemahaman

konsep matematika pada siswa kelas VIII MTs Al-Huda Pekanbaru”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pembelajaran kooperatif tipe *Index Card Match* terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII MTs Al-Huda Pekanbaru. Berdasarkan hasil analisis dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep siswa antara yang menggunakan pembelajaran kooperatif tipe *Index Card Match* dari pada pembelajaran konvensional. Ini terlihat dari mean ketuntasan hasil belajar dengan pembelajaran kooperatif tipe *Index Card Match* sebesar 62,166 lebih baik dari hasil belajar dengan pembelajaran konvensional sebesar 45,626. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran kooperatif tipe *Index Card Match* terhadap pemahaman konsep siswa kelas VIII MTs Al-Huda Pekanbaru.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan kerangka pikir diatas, maka hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah:

*H<sub>0</sub>* : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan model *Index Card Match* di kelas XI SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan.

*H<sub>a</sub>* : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan model *Index Card Match* di kelas XI SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan.

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Swasta Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan yang beralamat di Jl.Willem Iskandar/Nusantara II Pidoli Dolok Kabupaten Mandailing Natal. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap pada Tahun Pelajaran 2019/2020.

##### B. Populasi dan Sampel

###### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.<sup>53</sup> Secara singkat populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi dari hasil penelitian.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan TP. 2019/2020. Kemudian populasi ini diperkecil lingkupnya menjadi seluruh siswa kelas XI SMA islam terpadu al husnayain 2019-2020 yang terdiri dari 2 kelas dengan distribusi siswa yaitu sebagai berikut:

**Tabel 3.1**  
**Jumlah Siswa**

No.	Kelas	Jenis kelamin	
		L	P
1	XI IPA-1	-	38
2	XI IPA -2	-	39
Jumlah		0	77

---

<sup>53</sup>Dr. indra Jaya, M.Pd. & Ardat, M.Pd. 2013. *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*. Medan: Perdana Mulya Sarana. hal: 20.

## 2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.<sup>54</sup> Dengan pengertian lain sampel ini merupakan sebagian atau wakil populasi yang akan diteliti atau sampel adalah sebagian dari keseluruhan jumlah dengan karakteristik yang mewakili populasi. Adapun sampel penelitian ini berjumlah 20 siswi yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas XI IPA-1 yang berjumlah 10 siswi dan kelas XI IPA-1 Genap yang berjumlah 10 siswi. Teknik *sampling* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *probability sampling* dengan teknik *cluster random sampling*. Karena pengambilan sampel dengan kelompok bukan individu. Subjek-subjek yang diteliti secara alami berkelompok atau cluster. Maka sampel yang diteliti ada 2 kelas yaitu kelas XI IPA-1 Ganjil yang menjadi kelas eksperimen A dan diberikan perlakuan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan XI IPA-1 Genap yang akan menjadi kelas eksperimen B dan diberikan perlakuan model pembelajaran *Index Card Match*.

### C. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara dua model pembelajaran terhadap komponen literasi matematis siswa yang dilihat dari komponen kemampuannya yaitu kemampuan penalaran. Melihat hal tersebut, maka penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan jenis penelitian *eksperimen semu (Quasi experiment)*, sebab kelas yang digunakan telah terbentuk sebelumnya. Pada kedua kelas diberikan materi yang sama yaitu Turunan Fungsi Aljabar.

---

<sup>54</sup> Sudjana, (2005), *Metoda Statistika*, Bandung: PT Tarsito Bandung, hal. 118

Penelitian ini melibatkan dua kelas eksperimen yaitu kelas eksperimen I yang diberikan perlakuan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan kelas eksperimen II yang diberikan perlakuan model pembelajaran *Index Card Match*. Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa diperoleh dari tes yang diberikan kepada masing-masing kelompok setelah penerapan dua perlakuan.

Model desain *quasi eksperimen* ini merupakan salah satu desain eksperimen dua variabel, maka desainnya meliputi :

**Tabel 3.2**  
**Desain Penelitian**

Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub> ( <i>Quantum Teaching</i> )	O <sub>2</sub>
O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub> ( <i>Index Card Math</i> )	O <sub>4</sub>

Keterangan :

O<sub>1</sub> = Hasil pretest yang telah diberikan kepada kelas eksperimen A

O<sub>2</sub> = Hasil post test yang telah diberikan kepada kelas eksperimen A

X<sub>1</sub> = Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran tipe *Quantum Teaching*.

X<sub>2</sub> = Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran tipe *Index Card Math*.

O<sub>3</sub> = Hasil pre test yang telah diberikan kepada kelas eksperimen B

O<sub>4</sub> = Hasil post test yang telah diberikan kepada kelas eksperimen B

#### **D. Variabel Penelitian**

##### **1 Pengertian Variabel Penelitian**

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.<sup>55</sup>

## **2 Jenis Variabel Penelitian**

### **a. Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah :

(X1) : Model Pembelajaran *Quantum Teaching*

(X2) : Model Pembelajaran *Index Card Match*

### **b. Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah :

(Y) : Kemampuan Penalaran Matematis

## **E. Definisi Operasional**

Untuk menghindari perbedaan penafsiran terhadap penggunaan istilah pada penelitian ini, maka perlu diberikan definisi operasional pada variabel penelitian sebagai berikut:

### **1. Kemampuan penalaran matematis**

Kemampuan penalaran matematis adalah merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berfikir untuk menarik kesimpulan berdasarkan pada

---

<sup>55</sup> Sugiono,(2011) *Statistika untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, hal. 2

pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya dan menarik kesimpulan dengan cara mengaitkan fakta-fakta yang ada.

## **2. Model Pembelajaran *Quantum Teaching***

Model Pembelajaran *Quantum Teaching* adalah Model yang memuat langkah-langkah dalam pembelajaran matematika, yaitu (1) Tumbuhkan, (2) Alami, (3) Namai, (4) Demonstrasi, (5) Ulangi, (6) Rayakan.

## **3. Model Pembelajaran *Index Card Match***

Model Pembelajaran *Index Card Match* adalah proses pembelajaran dengan tujuan untuk melatih siswa agar lebih cermat dan lebih kuat pemahamannya terhadap suatu materi pokok. Dengan model pembelajaran *Index Card Match* ini siswa akan lebih semangat serta antusias dalam belajarnya lebih cermat dan mudah untuk memahami dan mengingat suatu materi pelajaran.

## **F. Instrumen Penelitian**

Adapun bentuk instrumen yang di pakai adalah instrument berbentuk tes sebagai instrument utama atau primer dan lembar observasi kegiatan pembelajaran guru dan siswa, daftar wawancara, serta analisis dokumen hasil quis siswa sebagai instrument sekundernya. Untuk instrumen pengumpulan data sekunder nantinya akan digunakan sebagai alat untuk mengetahui keadaan siswa di daam kelas sebelum dilakukan treatment atau perlakuan di dalam kelas. Tes adalah suatu alat yang berisi serangkaian tugas yang harus dikerjakan atau soal-soal yang harus dijawab oleh siswa untuk mengukur suatu aspek prilaku tertentu. Artinya, fungsi tes adalah sebagai alat ukur.<sup>56</sup>

---

<sup>56</sup> Indra Jaya. (2017). "*Evaluasi Pembelajaran*". Medan: Perdana Publishing, , hal.3

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang memuat indikator-indikator kemampuan penalaran matematis siswa yang berbentuk soal uraian berjumlah 8 butir soal. Dalam instrument tes tersebut, yang akan terlibat secara langsung sebagai responden adalah siswa kelas XI IPA-1 selaku responden atau sampel utama dalam penelitian ini. Dan yang menjadi indikator materi instrumen tes dapat di lihat pada tabel 3.3 berikut:

**Tabel 3.3**  
**Indikator Materi Instrumen Tes**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Materi Soal</b>	<b>Nomor Soal</b>
3.8 Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi	Membuktikan kesamaan hasil turunan suatu fungsi dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan	1,2
	Menggunakan aturan turunan aljabar untuk membuktikan sebuah argument	3,4
	Menyelesaikan turunan fungsi berpangkat	5,6
4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar	Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep turunan	7,8

Soal tes kemampuan penalaran matematis pada penelitian ini berbentuk uraian, karena dengan tes berbentuk uraian dapat diketahui variasi cara yang di gunakan siswa dalam menjawab soal. Adapun instrumen tes kemampuan penalaran matematis siswa yang digunakan peneliti yaitu modifikasi dari indikator-indikator menurut pendapat para ahli yang telah diuji cobakan sebelumnya dan telah memenuhi kriteria alat evaluasi yang baik, yakni mampu mencerminkan kemampuan yang sebenarnya dari tes yang dievaluasi. Untuk

menjamin keabsahan soal tes dilakukan dengan menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan penalaran matematis sebagai berikut:

**Tabel 3.4**  
**Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

No.	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Indikator Materi	No. Soal
1	Menyusun bukti dan memberikan bukti terhadap kebenaran solusi serta menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	Membuktikan kesamaan hasil turunan suatu fungsi dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan	1,2
2	Mengikuti aturan inferensi, memeriksa kesahihan suatu argument	Menggunakan aturan turunan aljabar untuk membuktikan sebuah argument	3,4
3	Melakukan manipulasi matematika	Menyelesaikan turunan fungsi berpangkat	5,6
4	Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis	Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep turunan	7,8

Dari kisi-kisi dan indikator yang telah dibuat untuk validitas dari sebuah soal maka selanjutnya dibuat pedoman penskoran yang sesuai dengan indikator untuk menilai instrumen yang telah di buat. Adapun kriteria penskorannya dapat dilihat pada tabel berikut:<sup>57</sup>

**Tabel 3.5**  
**Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

No. Soal	Indikator	Aspek yang diukur	Skor
1 & 2	Menyusun bukti dan memberikan bukti terhadap kebenaran solusi serta menarik	Tidak ada jawaban	0
		Terdapat jawaban dengan menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	2

<sup>57</sup> Maya Wahyunita, "Pengaruh Metode Mathemagics Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Di Tinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Smkn 1 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017" (UIN Raden Intan Lampung, 2017), hal. 50-53

No. Soal	Indikator	Aspek yang diukur	Skor
	kesimpulan dari suatu pernyataan	Memberi jawaban benar, tetapi tidak disertai argumen logis	3
		Menjawab dengan lengkap, jelas dan benar disertai argumen logis	4
3&4	Mengikuti aturan inferensi, memeriksa kesahihan suatu argumen	Tidak ada jawaban	0
		Terdapat jawaban dengan menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	2
		Memberi jawaban benar, tetapi tidak disertai argumen logis	3
		Menjawab dengan lengkap, jelas dan benar disertai argumen logis	4
5&6	Melakukan manipulasi matematika	Tidak ada jawaban	0
		Terdapat jawaban dengan menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	2
		Memberi jawaban benar, tetapi tidak disertai argumen logis	3
		Menjawab dengan lengkap, jelas dan benar disertai argumen logis	4
7&8	Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis	Tidak ada jawaban	0
		Terdapat jawaban dengan menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	2
		Memberi jawaban benar, tetapi tidak disertai argumen logis	3
		Menjawab dengan lengkap, jelas dan benar disertai argumen logis	4

Kriteria penskoran tes penalaran matematis di atas memiliki skala 0-4, sehingga skor yang diperoleh masih berupa skor mentah. Skor mentah yang diperoleh tersebut kemudian ditransformasikan menjadi nilai dengan skala 0-100 dengan menggunakan aturan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Mentah}}{\text{Skor Maksimum Ideal}} \times 100$$

Agar memenuhi kriteria alat evaluasi penilaian yang baik yakni mampu mencerminkan kemampuan yang sebenarnya dari tes yang dievaluasi, maka alat evaluasi tersebut harus memiliki kriteria sebagai berikut:

### 1. Validitas Tes

Perhitungan validitas butir tes menggunakan rumus *product moment* angka kasar yaitu: <sup>58</sup>

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\left\{ \left( N \sum x^2 - (\sum x)^2 \right) \left( N \sum y^2 - (\sum y)^2 \right) \right\}}}$$

Keterangan:

$x$	=	Skor butir
$y$	=	Skor total
$r_{xy}$	=	Koefisien korelasi antara skor butir dan skor total
$N$	=	Banyak siswa

Kriteria pengujian validitas adalah setiap item valid apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  ( $r_{tabel}$  diperoleh dari nilai kritis  $r$  *product moment*)

### 2. Reliabilitas Tes

Untuk menguji reliabilitas tes berbentuk uraian, digunakan rumus yaitu :<sup>59</sup>

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

---

<sup>58</sup>Indra Jaya, (2010) *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*, Bandung: Citapustaka Media Perintis, hal. 122.

<sup>59</sup>Suharsimi Arikunto, (2011), *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta, hal. 109.

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

$r_{11}$  :Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  :Jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  :Varians total

n :Jumlah soal

N :Jumlah responden

Dengan kriteria reliabilitas tes :

$r_{11} \leq 0,20$  reliabilitas sangat rendah (SR)

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$  reliabilitas rendah (RD)

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$  reliabilitas sedang (SD)

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$  reliabilitas tinggi (TG)

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi (ST)

### 3. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Ukuran menentukan tingkat kesukaran soal digunakan rumus yang digunakan oleh Suharsimi Arikunto yaitu :

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

I = Indeks Kesukaran

B = Jumlah Skor

N = Jumlah skor ideal pada setiap soal tersebut ( n x Skor Maks )

Kriteria penentuan indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

$TK = 0,00$  ; soal dengan kategori terlalu sukar (TS)

$0,00 < TK \leq 0,30$  ; soal dengan kategori sukar (SK)

$0,30 < TK \leq 0,70$  ; soal dengan kategori sedang (SD)

$0,70 < TK \leq 1$  ; soal dengan kategori mudah (MD)

$TK = 1$  ; soal dengan kategori terlalu mudah(TM)

#### 4. Daya Pembeda Soal

Untuk menghitung daya beda soal terlebih dahulu skor dari peserta tes diurutkan dari yang tertinggi hingga terendah.<sup>60</sup> Untuk kelompok kecil ( kurang dari 100), maka seluruh kelompok testee dibagi dua sama besar yaitu 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah.<sup>61</sup> Dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

DP : Daya pembeda soal

$S_A$  : Jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$S_B$  : Jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$I_A$  :Jumlah skor ideal salah satu kelompok butir soal yang dipilih

---

<sup>60</sup> *Ibid*, hal. 211.

<sup>61</sup> Heris Hendriana dan Utari Soemarmo, (2014), *Penilaian Pembelajaran Matematika*, Bandung: Refika Aditama, hal. 64.

Kriteria tingkat daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

$D_p \leq 0,0$  ; Sangat Jelek

$0,0 < D_p \leq 0,20$  ; Jelek

$0,20 < D_p \leq 0,40$  ; Cukup

$0,40 < D_p \leq 0,70$  ; Baik

$0,70 < D_p \leq 1,0$  ; Sangat Baik

### G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan tes untuk hasil belajar pada materi integral tak tentu. Tes hasil belajar berupa pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk uraian pada pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar sebanyak 8 butir soal. Kemudian soal tersebut diberikan kepada semua siswa pada kelompok *Quantum Teaching* dan kelompok *Index Card Match*. Siswa mengisi atau menjawab sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan peneliti pada awal atau lembar pertama dari tes itu untuk pengambilan data. Adapun teknik pengambilan data adalah memberikan post-tes untuk memperoleh data hasil belajar siswa pada kelas *Quantum Teaching* dan kelas *Index Card Match*.

### H. Teknik Analisis Data

#### 1. Menghitung rata-rata dengan rumus

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

#### 2. Menghitung standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

Keterangan :

SD = standar deviasi

$\frac{\sum X^2}{N}$  = tiap skor dikuadratkan lalu dijumlahkan kemudian dibagi N.

$\left(\frac{\sum X}{N}\right)^2$  = semua skor dijumlahkan, dibagi N kemudian dikuadratkan.

### 3. Uji Normalitas Data

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, dilakukan pengujian apakah data sampel yang diperoleh berasal dari populasi berdistribusi normal. Normalitas adalah data variabel penelitian membentuk distribusi normal.<sup>62</sup> Uji normalitas data dapat dilakukan dengan menggunakan uji Lilliefors.

Langkah-langkah uji normalitas dengan menggunakan uji Lilliefors sebagai berikut:<sup>63</sup>

- a) Buat  $H_0$  dan  $H_a$ .
- b) Hitung rata-rata dan simpangan baku data dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n-1}}$$

- c) Setiap data  $X_1, X_2, \dots, X_n$  dijadikan bilangan baku  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  dengan menggunakan rumus  $Z_{\text{score}} = \frac{x_i - \bar{X}}{s}$ , ( $\bar{X}$ ) dan S merupakan rata-rata dan simpangan baku sampel.
- d) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang  $F_{(Z_i)} = P(z \leq z_i)$ . Perhitungan peluang  $F_{(Z_i)}$  dapat dilakukan dengan menggunakan daftar wilayah luas dibawah kurva normal.
- e) Selanjutnya dihitung proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $Z_i$ , jika proporsi ini dinyatakan oleh  $S_{(Z_i)}$ . Maka,

<sup>62</sup> Indra Jaya & Ardat. *Op.cit*, hal.250

<sup>63</sup> *Ibid*, hal. 252-253

$Z_{(Z_i)} = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$ . Untuk memudahkan menghitung

proporsi ini maka urutan data dari terkecil hingga terbesar.

- f) Hitung selisih  $F_{(Z_i)} - S_{(Z_i)}$  kemudian tentukan harga mutlaknya.
- g) Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar ini  $L_o$ .
- h) Untuk menerima atau menolak hipotesis nol, kita bandingkan  $L_o$  ini dengan nilai kritis  $L$  untuk taraf nyata  $\alpha = 0,05$ . Kriterianya adalah terima  $H_o$  jika  $L_o$  lebih kecil dari  $L$  tabel.

#### 4. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians dengan melakukan perbandingan varians terbesar dengan varians terkecil dilakukan dengan cara membandingkan dua buah varians dari variabel penelitian. Rumus homogenitas perbandingan varians adalah sebagai berikut:<sup>64</sup>

$$F_{\text{hitung}} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Kriteria pengujian:

Kedua varians data mempunyai varians yang homogen jika kriteria homogenitas  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  dengan dk pembilang =  $(nb-1)$  dan dk penyebut =  $(nK-1)$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$

#### I. Hipotesis Statistik

Apabila data yang telah diperoleh dari kedua kelas adalah data yang berdistribusi normal dan homogen maka pengujian hipotesis penelitian ini

---

<sup>64</sup> Indra jaya & Ardat. *Op. Cit.*, hal. 261

dilakukan dengan menggunakan rumus uji t. Hipotesis yang diuji, dirumuskan sebagai berikut:

Ho : Tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan model *Quantum Teaching* dan model pembelajaran *Index Card Match* pada materi Turunan Fungsi Aljabar kelas XI SMA Swasta Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan.

Ha : Terdapat perbedaan kemampuan penalaran siswa yang diajar dengan model *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* pada materi Turunan Fungsi Aljabar kelas XI SMA Swasta Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan.

Adapun teknik perhitungan dalam menguji/menjawab hipotesis penelitian maka dilakukan dengan Pengujian Hipotesis Komparatif Dua Sampel (dengan uji t-test pooled varians). Jika kedua data homogen dan jumlah sampel sama, maka statistik yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)$$

Dengan :

$$S^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Kriteria pengujiannya adalah membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan nilai  $t_{tabel}$  dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak
- 2) Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_o$  diterima dan  $H_a$  ditolak

Dengan t tabel digunakan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  pada taraf signifikansi 10%.

Jika pengolahan data menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  atau nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh lebih tinggi dari nilai  $t_{tabel}$ , maka hipotesis  $H_a$  diterima dan  $H_o$  ditolak. Dapat diambil kesimpulan bahwa Penalaran matematis siswa pada Kelas *Quantum Teaching* tidak sama dengan Kemampuan Penalaran Matematis siswa pada Kelas *Index Card Match* maka terdapat perbedaan kemampuan Penalaran siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* pada siswa kelas XI SMA Swasta Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan Tahun Pelajaran 2019-2020.

Jika pengolahan data menunjukkan bahwa  $t_{hitung} < t_{tabel}$  atau nilai  $t_{hitung}$  yang diperoleh lebih rendah dari nilai  $t_{tabel}$ , maka hipotesis  $H_o$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa pada Kelas *Quantum Teaching* sama dengan kemampuan Penalaran matematis siswa Kelas *Index Card Match*, maka tidak terdapat perbedaan kemampuan Penalaran siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* pada siswa kelas XI SMA Swasta Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan Tahun Pelajaran 2019-2020.

**Keterangan:**

$\bar{x}_1$  = Rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen-1 yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Teaching*.

$\bar{x}_2$  = Rata-rata hasil belajar matematika siswa kelas eksperimen-2 yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Index Card Match*.

$n_1$  = Jumlah siswa kelas eksperimen-1 yang diajar dengan model pembelajaran *Quantum Teaching*.

$n_2$  = Jumlah siswa kelas eksperimen-2 yang diajar dengan model pembelajaran *Index Card Match*.

$S^2$  = Standar deviasi gabungan

$S_1^2$  = Standar deviasi kelas eksperimen-1 dengan model pembelajaran *Quantum Teaching*..

$S_2^2$  = Standar deviasi kelas eksperimen-2 dengan model pembelajaran *Index Card Match*.

## BAB IV HASIL PENELITIAN

### A. Deskripsi Data Hasil Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Islam Terpadu Al Husnayain Pidoli Dolok yang terdiri dari 2 kelas. Kemudian dari 2 kelas tersebut dibagi menjadi 4 kelas yang terdiri dari kelas XI IPA-1 Ganjil, XI IPA-1 Genap, XI IPA-2 Ganjil, dan XI IPA-2 Genap. Dari populasi tersebut diambil secara acak 2 kelas yang akan dijadikan sebagai kelas eksperimen. Yang terpilih untuk menjadi kelas eksperimen adalah kelas XI IPA-2 Ganjil dan XI IPA-2 Genap. 10 orang nomor absen ganjil akan dijadikan sebagai kelas *Quantum Teaching* dan 10 orang dengan nomor absen genap sebagai kelas *Index Card Match*.

#### 1. Nilai Tes Awal Kelas *Quantum Teaching* dan Kelas *Index Card Match*

Sebelum melakukan pembelajaran dengan dua model pembelajaran yang berbeda yaitu dengan *Quantum Teaching* dan model pembelajaran *Index Card Match*, terlebih dahulu dilakukan tes awal. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa tanpa dipengaruhi pembelajaran dan menjadi dasar dalam pengelompokan siswa pada saat pembelajaran. Dari hasil pemberian tes awal diperoleh nilai rata-rata tes awal siswa kelas *Quantum Teaching* adalah 64,0. Hasil tes awal diperlihatkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.1**  
**Data Tes Awal Kelas *Quantum teaching***

No	Statistik	<i>Quantum teaching</i>
1	N	10
2	Jumlah Nilai	640
3	Rata-rata	64,0
4	Simpangan	8,75

	Baku	
5	Varians	76,66
6	Maksimum	75
7	Minimum	50

Sedangkan nilai rata – rata siswa kelas *Index Card Match* adalah hasil tes awal diperlihatkan pada tabel berikut ini :

**Tabel 4.2**  
**Data Tes Awal Kelas *Index Card Match***

No	Statistik	<i>Index Card Match</i>
1	N	10
2	Jumlah Nilai	635
	Rata-rata	63,5
4	Simpangan Baku	11,55
5	Varians	133,61
6	Maksimum	80
7	Minimum	45

Berdasarkan rata-rata tes awal kedua kelas tersebut, terlihat baik kelas *Quantum Teaching* maupun kelas *Index Card Match* memiliki rata-rata yang masih tergolong rendah, sehingga penelitian perlu dilanjutkan.

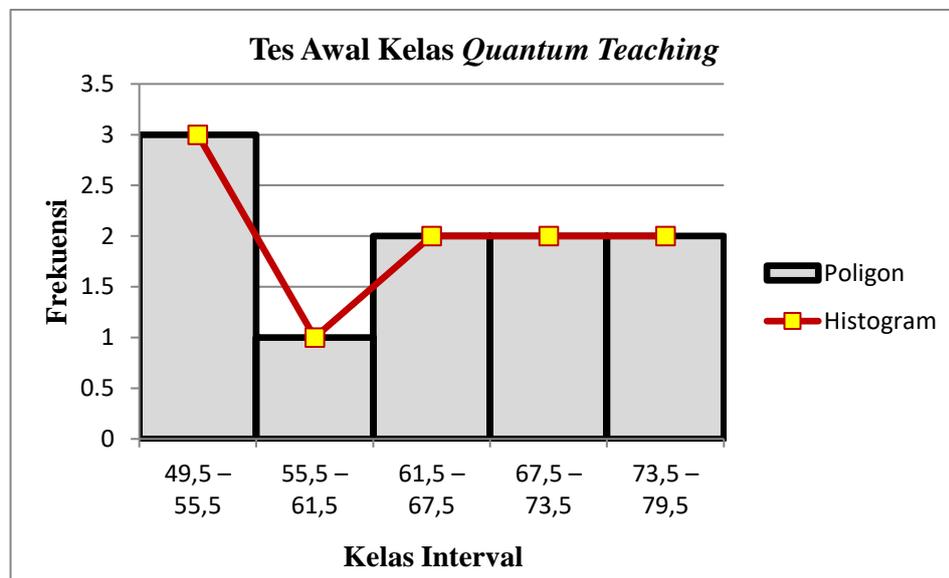
Berdasarkan data yang diperoleh, data tes awal kelas *Quantum Teaching* nilai rata-rata hitungnya ( $\bar{X}$ ) sebesar 64,0 dan standar deviasi (SD) 8,75 secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.3**  
**Distribusi Frekuensi Data Tes Awal Kelas *Quantum Teaching***

No	Interval Kelas Quantum Teaching	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Kumulatif(%)
1.	49,5 – 55,5	3	30%	30%
2.	55,5 – 61,5	1	10%	40%
3.	61,5 – 67,5	2	20%	60%
4.	67,5 – 73,5	2	20%	80%
5	73,5 – 79,5	2	20%	100%

<b>Jumlah</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	
---------------	-----------	-------------	--

Berdasarkan nilai nilai tersebut,dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:

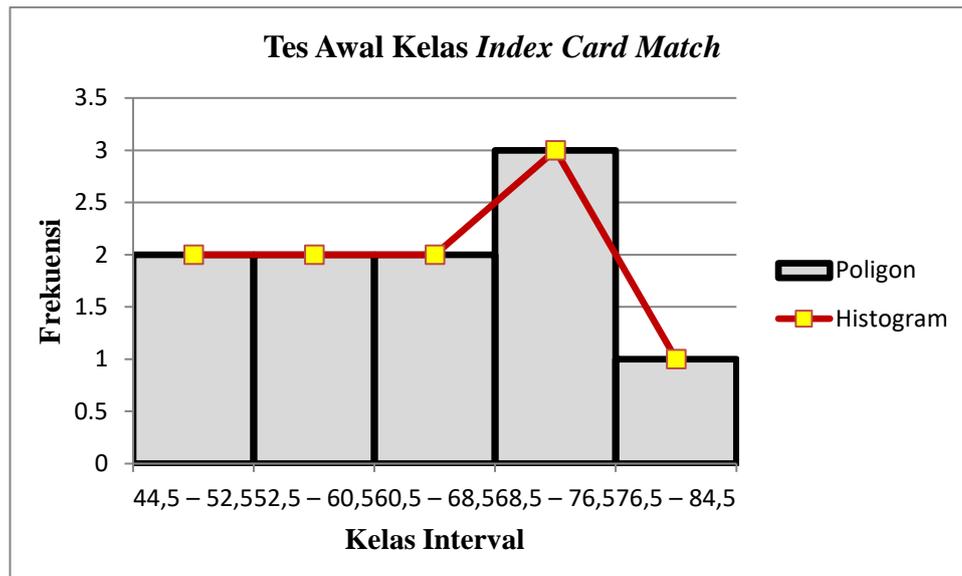


Berdasarkan data yang diperoleh, data tes awal kelas *Index Card Match* nilai rata-rata hitungnya ( $\bar{X}$ ) sebesar 63,5 dan standar deviasi (SD) 11,55 secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.4**  
**Distribusi Frekuensi Data Tes Awal Kelas *Index Card Match***

No	Interval Kelas <i>Index Card Match</i>	Frekuensi Absolut	Frekuensi relatif	Frekuensi Kumulatif
1.	44,5 – 52,5	2	20%	20%
2.	52,5 – 60,5	2	20%	40%
3.	60,5 – 68,5	2	20%	60%
4.	68,5 – 76,5	3	30%	90%
5.	76,5 – 84,5	1	10%	100%
<b>Jumlah</b>		10	100%	

Berdasarkan nilai nilai tersebut,dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



## 2. Nilai Akhir Kelas *Quantum Teaching* dan Kelas *Index Card Match*

Setelah diketahui kemampuan awal dan dibentuk kelompok, dilakukan pembelajaran dengan dua pembelajaran yang berbeda pada kedua kelas *Quantum Teaching* dan kelas *Index Card Match*, yaitu kelas eksperimen-1 (kelas XI absensi Genap) diterapkan model pembelajaran *Quantum Teaching*, sedangkan kelas eksperimen-2 (kelas XI absensi ganjil) diterapkan model pembelajaran *Index Card Match*. Pada akhir pertemuan, siswa kembali diberikan tes akhir untuk mengetahui penalaran matematis siswa dari hasil belajar siswa dari kedua kelas tersebut.

Dari hasil pemberian tes akhir diperoleh nilai rata-rata siswa kelas *Quantum Teaching* adalah 75,5. Hasil tes akhir diperlihatkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.5**  
**Data Posttest Kelas *Quantum Teaching***

No	Statistik	Eksperimen 1
1	N	10
2	Jumlah Nilai	755
3	Rata-rata	75,5
4	Simpangan Baku	11,64

5	Varians	135,83
6	Maksimum	95
7	Minimum	60

Sedangkan nilai rata-rata *post-test* siswa kelas eksperimen-2 adalah 68,0

hasil *post-test* diperlihatkan pada tabel berikut :

**Tabel 4.6**  
**Data Posttest Kelas Index Card Match**

No	Statistik	Eksperimen-2
1	N	10
2	Jumlah Nilai	680
3	Rata-rata	68,0
4	Simpangan Baku	9,19
5	Varians	84,44
6	Maksimum	80
7	Minimum	55

Nilai rata-rata *post-test* kedua kelas untuk kelas eksperimen-1 nilai rata-ratanya 75,5 dan kelas eksperimen-2 68,0 terkategori sedang sesuai dengan kriteria KKM disekolah SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan, dimana nilai < 65 dikatakan rendah, 65-79 dikatakan sedang, dan 80-100 dikatakan tinggi.

Nilai rata-rata hasil belajar matematika siswa kedua kelas baik *pretest* maupun *posttest* dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.7**  
**Ringkasan Rata-Rata Nilai Pre-Test Dan Post-Test Kedua Kelas Eksperimen**

Keterangan	Kelas Eksperimen-1		Kelas Eksperimen-2	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Jumlah nilai	640	755	635	680
Rata – rata	64,0	75,5	63,5	68,0
Selisih Nilai dalam Kelas	11,5		4,5	
Selisih Nilai antar Kelas	7,0			

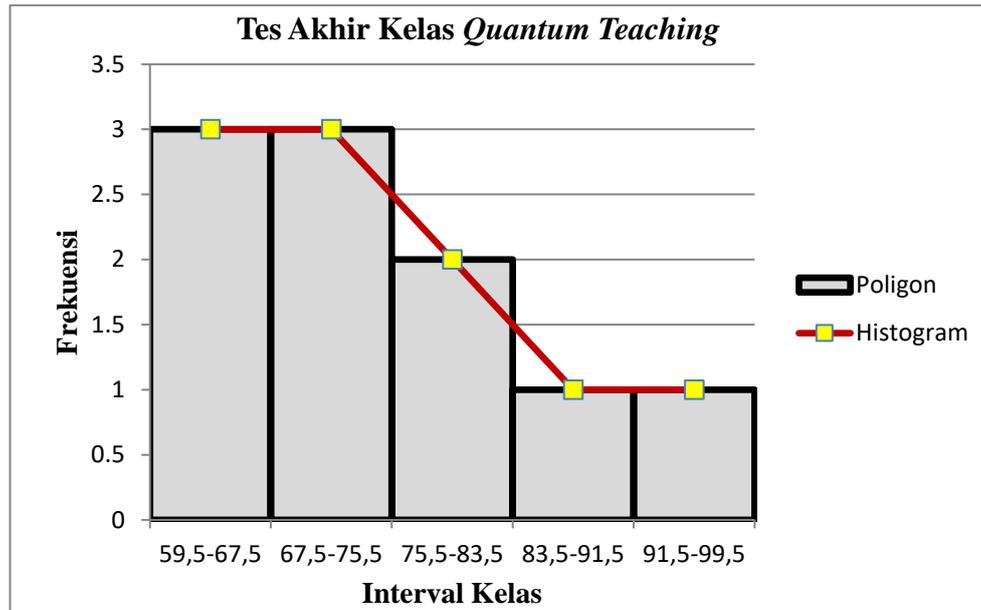
Tabel 4.7 di atas menunjukkan bahwa hasil belajar matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* mengalami peningkatan dari *pre-test* ke *post-test* dengan rata-rata selisih nilai sebesar 11,5 Sedangkan siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Index Card Match* mengalami peningkatan dari *pre-test* ke *post-test* dengan rata-rata selisih nilai sebesar 4,5.

Berdasarkan data yang diperoleh, data *post-test* kelas eksperimen-1 nilai rata-rata hitungnya ( $\bar{X}$ ) sebesar 75,5 dan Standar Deviasi (SD) = 11,65 Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.8**  
**Distribusi Frekuensi Data Tes Akhir Kelas *Quantum Teaching***

No	Interval Kelas Quantum Teaching	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)	Frekuensi Kumulatif(%)
1.	59,5-67,5	3	30%	30%
2.	67,5-75,5	3	30%	60%
3.	75,5-83,5	2	20%	80%
4.	83,5-91,5	1	10%	90%
5	91,5-99,5	1	10%	100%
<b>Jumlah</b>		10	100%	0

Berdasarkan nilai nilai tersebut,dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:

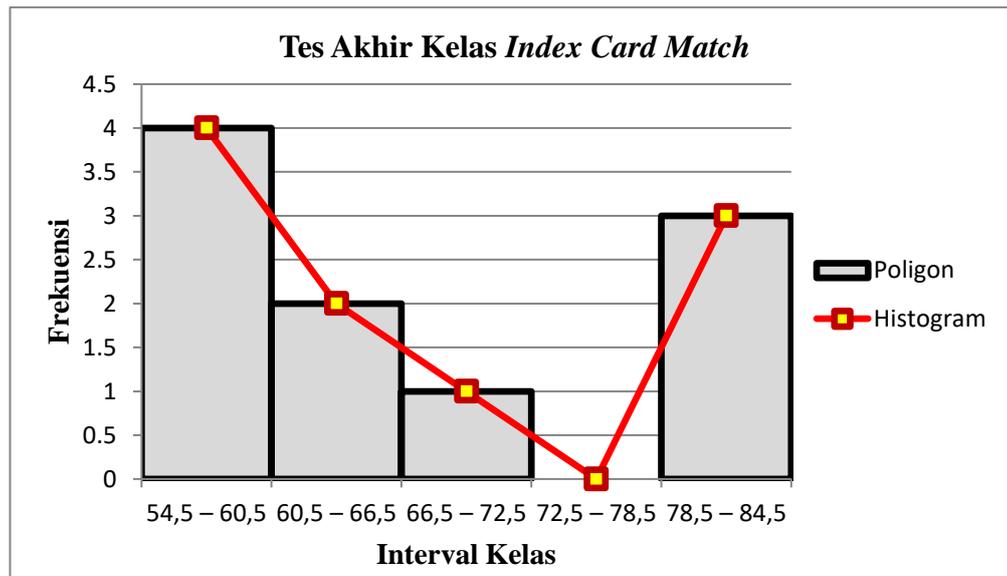


Berdasarkan data yang diperoleh, data *post-test* kelas eksperimen-2 nilai rata-rata hitungnya ( $\bar{X}$ ) sebesar 68,00 dan Standar Deviasi (SD) = 9,19 Secara kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4.9**  
**Distribusi Frekuensi Data Tes Akhir Kelas *Index Card Match***

No	Interval Kelas <i>Index Card Match</i>	Frekuensi Absolut	Frekuensi relatif	Frekuensi Kumulatif
1.	54,5 – 60,5	4	40%	40%
2.	60,5 – 66,5	2	20%	60%
3.	66,5 – 72,5	1	10%	70%
4.	72,5 – 78,5	0	0%	70%
5	78,5 – 84,5	3	30%	100%
<b>Jumlah</b>		<b>10</b>	<b>100%</b>	

Berdasarkan nilai nilai tersebut, dapat dibentuk histogram data kelompok sebagai berikut:



## B. Uji Persyaratan Analisis

### 1. Uji Normalitas Data

Salah satu persyaratan analisis yang harus dipenuhi agar dapat melakukan pengujian hipotesis adalah sebaran data harus berdistribusi normal. Untuk menguji normalitas data digunakan uji liliefors yang bertujuan untuk mengetahui apakah penyebaran data hasil belajar memiliki sebaran yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data mencakup *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2.

Sampel berdistribusi normal jika dipenuhi  $L_0 < L_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Uji normalitas data *pre-test* kelas eksperimen-1 diperoleh  $L_0 (0,215) < L_{tabel} (0,258)$  dan data *pre-test* kelas eksperimen-2 diperoleh  $L_0 (0,204) < L_{tabel} (0,258)$ . Data *posttest* kelas eksperimen-1 *Quantum Teaching* diperoleh  $L_0 (0,206) < L_{tabel} (0,258)$  dan data *posttest* kelas eksperimen-2 *Index Card Match* diperoleh  $L_0 (0,204) < L_{tabel} (0,258)$ . Dengan demikian dapat disimpulkan data *pretest* dan *posttest* memiliki sebarang data yang berdistribusi normal. Secara

ringkas hasil perhitungan data-data hasil penelitian diperlihatkan pada tabel berikut:

**Tabel 4.10**  
**Hasil Uji Normalitas Data Hasil Belajar**

No	N	Data	L <sub>hitung</sub>	L <sub>tabel</sub>	Keterangan
1.	10	<i>Pre-test</i>	0,215	0,258	Normal
2.		<i>Post-test</i>	0,206	0,258	Normal
3.	10	<i>Pre-test</i>	0,204	0,258	Normal
4.		<i>Post-test</i>	0,204	0,258	Normal

## 2. Uji Homogenitas Data

Pengujian homogenitas data untuk mengetahui apakah sampel digunakan dalam penelitian berasal dari populasi yang homogen atau tidak, maksudnya apakah sampel yang dipilih dapat mewakili seluruh populasi yang ada. Pengujian homogenitas data mencakup *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen-1 dan kelas eksperimen-2.

Untuk pengujian homogenitas digunakan uji kesamaan kedua varians yaitu uji F. Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima. Dengan derajat kebebasan pembilang =  $(n_1 - 1)$  dan derajat kebebasan penyebut =  $(n_2 - 1)$  dengan taraf nyata  $\alpha = 0,05$ .

Uji homogenitas data *pre-test* diperoleh  $F_{hitung} (0,574) < F_{tabel} (3,179)$ . Data *post-test* diperoleh  $F_{hitung} (1,145) < F_{tabel} (3,179)$ . Dengan demikian dapat disimpulkan dari data *pretest* dan *posttest* bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi yang homogen. Ini berarti sampel yang dipilih (kelas XI IPA-1 absen genap dan XI IPA-1 absen ganjil) dapat mewakili seluruh populasi yang ada yaitu seluruh siswa kelas XI SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan. Ringkasan hasil perhitungan uji homogenitas disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 4.11**  
**Hasil Uji Homogenitas Data Hasil Belajar**

Kelompok	Dp=(n-1)	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Status
Tes Awal	9	0,369	3,179	Homogen
Tes Akhir	9	1,145	3,179	Homogen

### C. Pengujian Hipotesis

Setelah diketahui bahwa untuk data hasil kemampuan penalaran matematika siswa kedua sampel memiliki sebarang yang berdistribusi normal dan homogen, maka analisis data dapat dilanjutkan kepengujian hipotesis. Pengujian hipotesis ini bertujuan untuk memberikan jawaban atas pertanyaan pada rumusan masalah. Pengujian hipotesis dilakukan pada data selisih tes akhir dengan tes awal dan diuji melalui uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji-t pada taraf signifikansi 0,05 dan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ . Adapun hipotesis yang akan diuji dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

Berdasarkan perhitungan data hasil belajar matematika siswa (selisih tes akhir dengan tes awal) diperoleh data sebagai berikut:

**Tabel 4.12**  
**Ringkasan Hasil Pengujian Hipotesis**

No	Nilai Statistika	Kelas		Kesimpulan
		<i>Quantum Teaching</i>	<i>Index Card Match</i>	
1.	Selisih Rata-rata	11,5	4,5	H <sub>0</sub> Ditolak
2.	Standar Deviasi	2,9	2,37	
3.	Varians	59,17	49,17	
4.	Jumlah Sampel	10	10	
5.	T <sub>hitung</sub>	4,64		

	$T_{\text{tabel}}$	2,26	
--	--------------------	------	--

Dengan membandingkan nilai  $t_{\text{hitung}}$  dengan nilai  $t_{\text{tabel}}$  diperoleh  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  yaitu  $4,64 > 2,26$ . Dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima pada taraf  $\alpha = 0,05$  yang berarti bahwa “Terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* pada materi Turunan Fungsi Aljabar T.P. 2019/2020”.

#### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan. Kedua kelompok kelas diajarkan dengan model berbeda. Setelah diberikan perlakuan berbeda pada kedua kelompok tersebut, pada akhir pertemuan peneliti memberikan tes akhir dengan jumlah 5 butir soal dalam bentuk uraian.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar matematika siswa pada kelas *Quantum Teaching* dengan hasil belajar matematika siswa pada kelas *Index Card Match*. Di mana hasil belajar matematika siswa pada kelas *Quantum teaching* lebih baik dari pada kelas *Index Card Match* pada pokok bahasan Turunan Fungsi Aljabar. Nilai rata-rata yang diperoleh kelas *Quantum Teaching* untuk tes akhir adalah 75,50 dengan standar deviasi sebesar 11,65, sedangkan untuk rata-rata tes akhir kelas *Index Card Match* adalah 68,00 dengan standar deviasi sebesar 9,19 lebih rendah dari nilai rata-rata sebelumnya.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa hasil belajar matematika siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* memiliki perbedaan dengan hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Index Card Match* setelah dilakukan pengujian hipotesis. Dimana telah terbukti bahwa  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Dengan

demikian dapat ditetapkan bahwa pembelajaran *Quantum Teaching* lebih baik diterapkan dalam proses pembelajaran dibandingkan pembelajaran *Index Card Match*.

Hal ini sejalan dengan pengertian *Quantum Teaching* merupakan perubahan belajar yang meriah dengan segala nuansanya. Dengan menggunakan model Pembelajaran *Quantum* mencakup unsur-unsur untuk belajar efektif yang mengubah kemampuan dan bakat alamiah siswa menjadi cahaya atau kesuksesan yang akan bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain.

Selain itu, peran guru sebagai fasilitator dan motivator juga cukup dominan di dalam menerapkan model Pembelajaran *Quantum Teaching* yang bertujuan untuk membuat siswa lebih aktif dan membangkitkan semangat belajar sehingga memperoleh hasil belajar yang baik. Faktor-faktor pendukung lain menurut peneliti yakni siswa lebih aktif belajar, lebih kreatif, percaya diri, mau bekerja sama, dan paham konsep materi karena mengalami dan menyimpulkan sendiri. Sedangkan faktor yang menyebabkan kurang berhasilnya menggunakan model pembelajaran *index Card Match* yaitu membutuhkan waktu yang lama bagi peserta didik untuk menyelesaikan tugas dan presentasi, guru harus membuat persiapan yang matang dengan waktu yang lebih lama, menuntut sifat tertentu dari peserta didik untuk bekerja sama dalam menyelesaikan masalah, suasana kelas yang menjadi “gaduh” sehingga dapat mengganggu kelas lain, dan kurang efektif apabila satu kelas peserta didiknya banyak (gemuk).yakni membutuhkan waktu yang lama untuk untuk membantu siswa memahami konsep materi pembelajaran itu sendiri.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti telah berusaha semaksimal mungkin untuk melakukan penelitian sesuai dengan prosedur ilmiah, akan tetapi tidak menutup kemungkinan terdapat kekeliruan dan kesalahan. Beberapa keterbatasan penelitian ini sebagai berikut:

3. Pada penelitian yang telah dilakukan peneliti hanya membatasi pada materi Turunan Fungsi Aljabar dan tidak membahas materi lainnya.
4. Pada saat mengerjakan *pos-test* siswa masih saja meminta tambahan waktu, padahal waktu yang diberikan telah cukup.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan rumusan masalah dan hipotesis yang diajukan, serta hasil penelitian yang didasarkan pada analisis data dan pengujian hipotesis, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata kelas *Quantum Teaching* lebih besar dari pada nilai rata-rata kelas *Index Card Match*, yaitu nilai rata-rata *post-test* kelas *Quantum Teaching* sebesar 75,5 sedangkan kelas *IndexCard Match* sebesar 68,0.
2. Hasil pengujian normalitas dan homogenitas untuk kedua kelompok kelas diperoleh nilai *post-test* diperoleh nilai *post-test* berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama atau homogen.
3. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh terdapat perbedaan hasil belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan model pembelajaran *Index Card Match*.

#### **B. Implikasi**

Berdasarkan temuan dan kesimpulan sebelumnya, maka implikasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Pemilihan sebuah model dalam pembelajaran merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam proses pembelajaran di sekolah. Untuk menggunakan suatu model pembelajaran perlu melihat kondisi siswa terlebih dahulu. Model yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa salah

satunya adalah model pembelajaran *Quantum Teaching* dan model pembelajaran *Index Card Match*. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dibahas adalah sebagai berikut:

*Pertama*, mempersiapkan semua keperluan yang akan dibutuhkan siswa pada saat proses berlangsung. Adapun keperluan tersebut berupa LTP (Lembar Tugas Proyek), LTP tersebut berisi permasalahan yang mencakup seluruh indikator dari kompetensi dasar yang ingin dicapai siswa. LTP ini dibuat agar siswa lebih memahami materi yang akan dibahas secara berkelompok. Lalu membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) sesuai dengan tahap-tahap model pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match*. Kemudian membuat 5 butir soal tes uraian (sudah valid) untuk mengukur penalaran matematis siswa yang mencakup seluruh indikator dari kompetensi dasar yang ingin dicapai.

*Kedua*, Pada pertemuan pertama dilakukan tes awal (*pre test*) dengan memberikan 5 butir soal (yang sudah valid) untuk mengetahui apakah kedua kelas (sampel) yang digunakan memiliki penalaran matematis yang sama atau setara dilihat dari hasil belajarnya. Karena dalam penelitian ini penalaran matematis (hasil belajar) yang dimaksud adalah karena pengaruh perlakuan model pembelajaran *Quantum Teaching* yang diberikan kepada kelas eksperimen-1 dan pengaruh perlakuan model pembelajaran *Index Card Match* yang diberikan kepada kelas eksperimen-2.

*Ketiga*, Dengan berpedoman pada RPP model pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match*, dalam pembelajaran menggunakan LTP sebagai

bahan yang akan di pecahkan dan didiskusikan oleh siswa dalam belajar kelompok yang di bentuk.

*Keempat*, Setelah diberikan perlakuan *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* selanjutnya siswa diberi tes akhir (*post test*) untuk mengetahui penalaran matematis siswa yaitu dengan 5 soal valid dari hasil perhitungan validitas tes sebelumnya dengan waktu satu jam pelajaran. Soal di berikan kepada seluruh siswa yang berada di kelas eksperimen-1 dengan perlakuan *Quantum Teaching* dan seluruh siswa yang berada di kelas ekperimen-2 dengan perlakuan *Index Card Match*. Pertama-tama siswa diberi arahan untuk mengerjakan tes yang diberikan kemudian membagikan lembar soal kepada masing-masing siswa. Setelah seluruh siswa mendapat soal maka diinstruksikan siswa untuk mengerjakan soal yang ada dengan mengikuti instruksi yang ada dilembar soal. Selama tes berlangsung, siswa diawasi agar tidak bekerja sama.

*Kelima*, memeriksa hasil tes akhir (*post-test*) siswa. Melakukan analisis data yaitu analisis deskripsi dan analisis inferensial. Analisis deskripsi dilakukan dengan penyajian data melalui tabel distribusi frekuensi dan histogram, menghitung nilai rata-rata, simpangan baku dan varians. Sedangkan pada analisis inferensi digunakan pengujian normalitas, homogenitas dan selanjutnya pengujian hipotesis. Pada pengujian hipotesis digunakan uji-t yakni membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel}$  pada hasil tes akhir siswa.

Hasilnya menunjukkan bahwa penelitian ini mempunyai simpulan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar matematika yang diajar dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan *Index Card Match* pada materi trigonometri di kelas XI SMA Swasta Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan di mana hasil

belajar matematika pada kelas *Quantum Teaching* lebih tinggi dibandingkan kelas *Index Card Match*.

### C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti ingin memberikan saran-saran sebagai berikut:

#### 1. Bagi Guru

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Quantum Teaching* lebih berpengaruh dari pada hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Index Card Match* pada mata pelajaran matematika. Melihat hal itu, guru dapat mencoba untuk menerapkan model pembelajaran *Quantum Teaching* pada mata pelajaran matematika.

#### 2. Siswa

Penerapan model pembelajaran *Quantum Teaching* dalam pembelajaran matematika, diharapkan mampu mendorong siswa untuk selalu antusias mengikuti kegiatan pembelajaran dan meningkatkan hasil belajarnya.

#### 3. Kepala Sekolah

Kepala Sekolah dapat memperkenalkan model pembelajaran *Quantum Teaching* kepada guru kelas ataupun kepada Kepala Sekolah yang lain supaya dapat menjadi referensi dalam mengembangkan suasana pembelajaran yang bermakna.

#### 4. Bagi peneliti selanjutnya

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti berikutnya, dengan memperhatikan kekurangan/keterbatasan yang terdapat pada

penelitian ini agar menjadi perbaikan untuk penelitian berikutnya. Dan kepada peneliti lain yang akan menerapkan model pembelajaran *Quantum Teaching* dapat menerapkan pada pokok bahasan lain dan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Quantum Teaching* pada aspek-aspek kemampuan matematis yang lain

## DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Muhammad. 2013. *Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah*. Semarang: Unissula Press.
- Al-Hafiz, Syekh Imam. *Tafsir Ibnu Katsir Terjemahan Indonesia*
- Amir, Almira. 2014. Kemampuan Penalaran dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Logaritma*. Vol, II. No, 01
- Arikunto, Suharsimi. 2011. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azhar, Iqbal Nurul. 2006. “*Quantum Teaching Sistem Tandur dan Penerapannya dalam Pengajaran Bahasa Inggris*, *Jurnal PAMATOR* Vol,3. No,2
- Burhanudin, Nandang. *Mushaf Al-Burhan Edisi Ummahatul Mukminin Terjemahan Per-Kata Tajwid*. Bandung: Media Fitrah Rabbani
- Bobbi Deporter, Mike Hernacki. 2016 *Quantum Learning: Membiasakan belajar nyaman dan menyenangkan*. Bandung: Kaifa
- Chairani, Zahra. 2016. *Metakognisi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika*. Yogyakarta: Deepublish.
- Frasticha. dkk. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Assurance, Relevance, Interest, Assessment, Satisfaction dengan Strategi Active Learning Tipe Index Caed Match terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA*. JPPM. Vol, 9. No. 2.
- Ghoffar, M. Abdul. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 2* (Bogor :Pustaka Imam asySyafi’I).

- Hadi, Windia. 2016. "Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa SMP Melalui Pembelajaran Discovery Dengan Pendekatan Saintifik". *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol, 1.No, 1.
- Hamalik, Oemar. 2018. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. BumiAksara.  
2013. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: BumiAksara.
- Hardini, Isriani. 2012. *Strategi Pembelajaran Terpadu*. Yogyakarta : Familia
- Hasratuddin. 2015. *Mengapa Harus Belajar Matematika*. Medan : Perdana Publishing
- Hatta, Ahmad. 2009. *Tafsir Qur'an Per Kata di Lengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Terjemahan*. Jakarta: MaghfirahPustaka.
- Huda, Miftahul. 2017. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Hendriana, Heris. dkk. 2017. *Hard Skills dan Soft Skills Matematika Siswa*. Bandung: Refika Aditama.
- Hendriana, Heris dan Utari Soemarmo. 2014. *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Isnurani. 2018. *Pengembangan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Multirepresantasi di SMP*. *Jurnal Saintika UNPAM*. Vol.1, No.1
- Jaya, Indra 2010. *Statistik Penelitian Untuk Pendidikan*. Bandung: Citapustaka Media Perintis

- Maulana.2017, *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Kemampuan berpikir Kritis-Kreatif*. Sumedang: UPI Sumedang Press.
- Muhammad Ridwan , (2017)“*Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar*”. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*. (Vol, 2. No, 2),
- Ningrum, Deni Juwita dkk. 2015. *Pengaruh Model Quantum Teaching dengan Metode Praktikum Terhadap Kemampuan Multirepresentasi Siswa pada Mata Pelajaran Fisika Kelas X di SMA PLUS DARUL HIKMA*. *Jurnal Pendidikan Fisika*. Volum 4 No.2
- Sariningsih, Ratna. 2014. “*Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Kontekstual,*” dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pasca Sarjana STKIP Siliwangi Bandung*. Vol. 1
- Situmorang, Putri Cahaya dan Uswatun Hasanah 2016. “*Perbedaan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Index Card Match dengan Card Sort pada Materi Organisasi Kehidupan*”.*Jurnal Pelita Pendidikan*. Vol. 4 No. 2 ISSN:2338-3003. UniversitasNagri Medan.
- Setiadi, Hari. dkk. 2012.*Kemampuan Matematika Siswa SMP di Indonesia*. Jakarta: Puspendik
- Setiawan.2008.*Strategi Pembelajaran Matematika SMA*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan.
- Shadiq, Fadjar. 2009. *Model-model Pembelajaran Matematika SMP*.Sleman: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan PPPPTK Matematika.

2009. *Kemahiran Matematika*. Diklat Instruktur Pengembangan Matematika SMA Jenjang Lanjut. (Yogyakarta: DEPDIKNAS).

\_\_\_\_\_. 2003. *Penalaran, Pemecahan Masalah dan Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika Paket Pembinaan Penataran (PPP)*. (Yogyakarta : PPG)

Shoimin, Aris. 2013. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta : Ar Ruzz Media

Sudijono, Anas. 2007. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.

Sugiyanto. 2010. *Model-model Pembelajaran inovatif*. Surakarta : Panitia

Wahyunita, Maya. *Pengaruh Metode Mathemagics Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Di Tinjau Dari Motivasi Belajar Siswa SMKN 1 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2016/2017*” (UIN Raden Intan Lampung, 2017).

Wardhani, Sri. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata pelajaran Matematika SMP/MTs untu Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: DEPDIKNAS.

Widdiharto, Rachmadi. *Model-Model Pembelajaran SMP*.

<http://p4tkmatematika.org/downloads/smp/ModelPembelajaran.pdf>. di download pada tanggal (5 Februari 2019).

Widyastuti, Rany. 2015. “*Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Polya Ditinjau Dari Adversity Quotient Tipe Climber*”. Al-Jabar : *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol,6. No, 2.

Zaini, Hisyam. 2008. *Strategi Pembelajaran aktif*. Yogyakarta: Pustaka Insan Media.

Zulfa, Femilya Sri. 2014. "*Pengaruh Penerapan Metode Penemuan Terbimbing terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Padang Panjang*". *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 3, No. 3.

## Lampiran 1

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### (Kelas Eksperimen-1)

Nama Sekolah : SMA IT AL HUSNAYAIN  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : XI-IPA 2 / Genap  
Materi Pokok : Turunan Fungsi Aljabar  
Alokasi Waktu : 8 x 45 Menit (4x Pertemuan)

---

#### A. Kompetensi Dasar

- 1.1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1. Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percayadiri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
- 2.2. Mampu mentransformasidiri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapimasalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar matematika.
- 2.3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.
- 3.9 Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar
- 3.10 menentukan turunan fungsi aljabar berdasarkan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi
- 4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

#### B. Indikator

- 1.1.1 Mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa
- 1.1.2 Membangun sifat jujur
- 2.1.1 Menunjukkan sikap bekerjasama dalam kegiatan kelompok
- 2.1.2 Menekankan toleransi terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
- 2.2.1 Menunjukkan sikap disiplin dalam belajar

- 2.2.2 Menunjukkan sikap sabar dalam penyelesaian masalah matematika yang sulitt
- 2.3.1 Menekankan rasa bertanggung jawab terhadap penyelesaian tugas
- 2.3.2 Membangun rasa ingin tahu terhadap materi pelajaran
- 2.3.3 membangun rasa peduli antara sesama pelajar
- 3.8.1 Menemukan aturan-aturan turunan berdasarkan konsep limit fungsi
- 3.8.2 Menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan aturan-aturan turunan.
- 3.8.3 Menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan sifat aturan turunan berpangkat.
- 4.8.1 Menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep turunan

### **C. Tujuan Pembelajaran.**

#### **Pertemuan Pertama:**

- 3.8.1.1. Siswa mampu menemukan aturan-aturan turunan berdasarkan konsep limit fungsi

#### **Pertemuan Kedua:**

- 3.8.2.1 Siswa mampu menentukan turunan suatu fungsi aljabar dengan menggunakan aturan-aturan turunan

#### **Pertemuan Ketiga:**

- 3.8.3.1 Siswa mampu menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan sifat aturan turunan berpangkat

#### **Pertemuan Kedua:**

- 4.8.2.1 Siswa mampu menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep turunan

## D. Materi Pembelajaran

### ➤ Pertemuan Pertama

- Konsep : Turunan fungsi
- Fakta : Teorema 1 turunan fungsi konstan  
Teorema 2 Jika  $f(x)$  merupakan fungsi aljabar dan bukan fungsi konstan,  $a$  bilangan real dan  $n$  adalah bilangan rasional
- Prosedur :  $f(x) = a \rightarrow f'(x) = 0; a \in R$   
 $f(x) = ax^n \rightarrow f'(x) = n \cdot ax^{n-1}$
- Prinsip : Menentukan turunan dari  $f(x) = 4x - 3$   
Menentukan turunan dari  $f(x) = 3x^2$

### ➤ Pertemuan Kedua

- Fakta : Teorema 3 turunan perkalian dua fungsi  
Teorema 4 turunan hasil perkalian tiga fungsi aljabar
- Prosedur :  $f(x) = u(x) \cdot v(x) \rightarrow f'(x) = u'(x)v(x) + u(x)v'(x)$   
 $f(x) = uvw \rightarrow f'(x) = u'v + u'w + v'u + v'w + w'u + w'v$
- Prinsip : Turunan dari  $f(x) = (3x - 2)(4x + 1)$  adalah  
Tentukan turunan pertama dari  $f(x) = (3x - 2)(x^2 - x)(x^3 + 1)$

### ➤ Pertemuan Ketiga

- Fakta : Teorema 5 turunan hasil pembagian dua fungsi aljabar  
Teorema 6 turunan fungsi berpangkat
- Prosedur :  $f(x) = \frac{u(x)}{v(x)} \rightarrow f'(x) = \frac{u'(x)v(x) - v'(x)u(x)}{(v(x))^2}$

$$f(x) = (u(x))^n \rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)$$

Prinsip : Jika  $f(x) = \frac{3x-2}{x+4}$  maka  $f'(x)$

Jika  $f(x) = (2x - 1)^3$  maka nilai  $f'(x)$  adalah

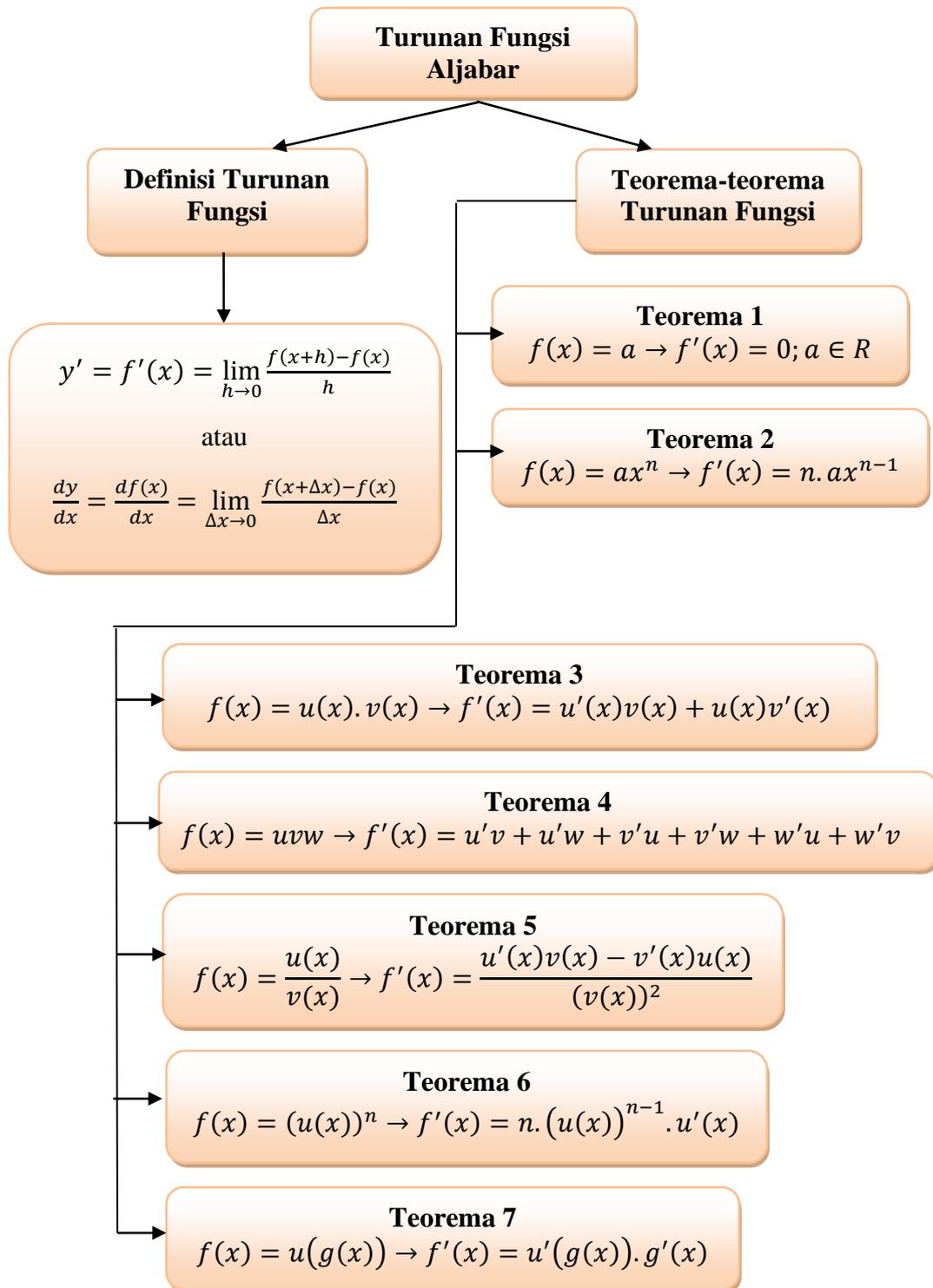
#### ➤ Pertemuan Keempat

Fakta : Teorema 7 turunan aturan rantai

Prosedur :  $f(x) = u(g(x)) \rightarrow f'(x) = u'(g(x)) \cdot g'(x)$

Prinsip : Jika  $g(x) = 2x + 1$  dan  $h(x) = x^2 + 4$  maka turunan dari  $(h \circ g)(x)$  adalah

## E. PETA KONSEP



## F. Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran : *Quantum Teaching*
2. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific Learning*
3. Metode Pembelajaran : *Persentasi, Tanya Jawab,*

## G. Media Pembelajaran, Alat dan Sumber Belajar

1. Media: PPT
2. Alat dan bahan: Papan Tulis, Spidol
3. Sumber Belajar: Sudianto Manulang, dkk, 2017 (Edisi Revisi) Cet:ke-2.  
*Buku Siswa MATEMATIKA untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI, Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.*

## H. Langkah – langkah Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan pertama (2 x 45 menit):

NO	DESKRIPSI KEGIATAN GURU	DESKRIPSI KEGIATAN SISWA	WAKTU
I	KEGIATAN PENDAHULUAN		
T U M B U H K A N	1. Guru memberikan apersepsi dan motivasi melalui power point berkaitan dengan materi pembelajaran  2. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran  3. Guru menjelaskan model quantum teaching yang akan digunakan dalam pembelajaran	5. Menerima apersepsi yang diberikan guru melalui power pont  6. Mendengarkan dengan seksama  7. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.	10 menit
II	KEGIATAN INTI		
			70 menit

<b>A L A M I</b>	8. Guru membagi siswi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dan membeikan LKS  9. Guru memutar musik yang dinamis dan penuh energi sebagai stimulan otak siswa	4. Siswa membentuk kelompok dan menerima LKS  5. Siswa mendengarkan musik sambil melakukan apa yang diperintahkan guru	
<b>N A M A I</b>	6. Guru meminta siswa untuk memulai diskusi dengan teman kelompoknya dan membimbing kelompok yang kesulitan  7. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya	10. Siswa mulai berdiskusi dalam kelompok dan bertanya kepada guru bila mengalami kesulitan  11. Siswa bertanya kepada guru bila ada yang kurang dimengerti	
<b>D E M O N S T R A S I</b>	8. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas kelompok dan meminta salah satu perwakilan kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas  9. Guru mengarahkan persentasi hasil diskusi siswa dan membimbing siswa untuk mengecek kebenaran jawaban siswa dengan konsep yang telah dipelajari.  10. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi dan bertanya apabila ada yang kurang dimengerti  11. Guru memberikan contoh soal berkaitan dengan materi serta cara penyelesaiannya	12. Siswa mengumpulkan tugas kelompok dan salah satu anggota kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi  13. Siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru  14. Kelompok lain menanggapi dan bertanya  15. Siswa menanggapi dan mempelajari conso dan berlatih dalam kelompok	

<p style="text-align: center;"><b>U L A N G I</b></p>	<p>16. Guru memberikan siswa kesempatan bertanya dan guru mengulang materi secara singkat untuk menguatkan pemahaman siswa</p> <p>17. Guru memberikan soal latihan individu dan memberikan waktu beberapa menit untuk menyelesaikannya</p> <p>18. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas</p> <p>19. Guru memberikan pertanyaan secara klasikal tentang menemukan aturan turunan dan mengintruksikan siswa menjawab pertanyaan tersebut dalam selembar kertas</p> <p>20. Guru membimbing menarik kesimpulan tentang prosedur menemukan aturan turunan</p>	<p>12.Siswa bertanya mengenai contoh soal yang diberikan guru serta menerapkannya</p> <p>13.Siswa tertib menyelesaikan soal latihan sesuai dengan batasan waktu yang diberikan</p> <p>14.Siswa mengumpulkan tugas</p> <p>15.Siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan instruksi guru</p> <p>16.Siswa bersama sama dengan guru menarik kesimpulan</p>	
<p style="text-align: center;"><b>III</b></p>	<p><b>KEGIATAN PENUTUP</b></p>		<p><b>10 MENIT</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>R A Y A K A N</b></p>	<p>17. Guru memberikan penghargaan dengan mengajak siswa bertepuk tangan dan bersama sama mengucapkan takbir sebanyak tiga kali</p> <p>18. Guru memberikan Tugas untuk dikerjakan di Rumah</p> <p>19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam</p>	<p>21. Siswa bersama-sama mengekspresikan keberhasilannya dengan cara mengucapka takbir tiga kali</p> <p>22. Siswa mencatat tugas yang akan dikerjakan</p> <p>23. Siswa berdiri dan menjawab salam dari guru</p>	

**Pertemuan kedua (2 x 45 menit):**

NO	DESKRIPSI KEGIATAN GURU	DESKRIPSI KEGIATAN SISWA	WAKTU
<b>I</b>	<b>KEGIATAN PENDAHULUAN</b>		
<b>T U M B U H K A N</b>	1. Guru memberikan apersepsi dan motivasi melalui power point berkaitan dengan materi pembelajaran  2. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran  3. Guru menjelaskan model quantum teaching yang akan digunakan dalam pembelajaran	1. Menerima apersepsi yang diberikan guru melalui power pont  2. Mendengarkan dengan seksama  3. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.	<b>10 menit</b>
<b>II</b>	<b>KEGIATAN INTI</b>		
<b>A L A M I</b>	4. Guru membagi siswi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dan membeikan LKS  5. Guru memutar musik yang dinamis dan penuh energi sebagai stimulan otak siswa	4. Siswa membentuk kelompok dan menerima LKS  5. Siswa mendengarkan musik sambil melakukan apa yang diperintahkan guru	<b>70 menit</b>
<b>N A M A I</b>	6. Guru meminta siswa untuk memulai diskusi dengan teman kelompoknya dan membimbing kelompok yang kesulitan  7. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya	6. Siswa mulai berdiskusi dalam kelompok dan bertanya kepada guru bila mengalami kesulitan  7. Siswa bertanya kepada guru bila ada yang kurang dimengerti	

<p style="text-align: center;"><b>D E M O N S T R A S I</b></p>	<p>8. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas kelompok dan meminta salah satu perwakilan kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas</p> <p>9. Guru mengarahkan persentasi hasil diskusi siswa dan membimbing siswa untuk mengecek kebenaran jawaban siswa dengan konsep yang telah dipelajari.</p> <p>10. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi dan bertanya apabila ada yang kurang dimengerti</p> <p>11. Guru memberikan contoh soal berkaitan dengan materi serta cara penyelesaiannya</p>	<p>8. Siswa mengumpulkan tugas kelompok dan salah satu anggota kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>9. Siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru</p> <p>10. Kelompok lain menanggapi dan bertanya</p> <p>11. Siswa menanggapi dan mempelajari conso dan berlatih dalam kelompok</p>	
<p style="text-align: center;"><b>U L A N G I</b></p>	<p>12. Guru memberikan siswa kesempatan bertanya dan guru mengulang materi secara singkat untuk menguatkan pemahaman siswa</p> <p>13. Guru memberikan soal latihan individu dan memberikan waktu beberapa menit untuk menyelesaikannya</p> <p>14. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas</p> <p>15. Guru memberikan pertanyaan kepada tentang menentukan turunan susatu fungsi dengan menggunakan aturan turunan dan mengintruksikan siswa menjawab pertanyaan</p>	<p>12.Siswa bertanya mengenai contoh soal yang diberikan guru serta menerapkannya</p> <p>13.Siswa tertib menyelesaikan soal latihan sesuai dengan batasan waktu yang diberikan</p> <p>14.Siswa mengumpulkan tugas</p> <p>15.Siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan instruksi guru</p>	

	tersebut dalam selembar kertas		
	16. Guru membimbing menarik kesimpulan tentang menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan aturan turunan	16.Siswa bersama sama dengan guru menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari	
<b>III</b>	<b>KEGIATAN PENUTUP</b>		<b>10 MENIT</b>
<b>R A Y A K A N</b>	17. Guru memberikan penghargaan dengan mengajak siswa bertepuk tangan dan bersama sama mengucapkan takbir sebanyak tiga kali	17. Siswa bersama-sama mengekspresikan keberhasilannya dengan cara mengucapka takbir tiga kali	
	18. Guru memberikan Tugas untuk dikerjakan di Rumah	18. Siswa mencatat tugas yang akan dikerjakan	
	19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	19. Siswa berdiri dan menjawab salam dari guru	

**Pertemuan Ketiga (2x45 Menit)**

NO	DESKRIPSI KEGIATAN GURU	DESKRIPSI KEGIATAN SISWA	WAKTU
<b>I</b>	<b>KEGIATAN PENDAHULUAN</b>		
<b>T U M B U H K A N</b>	1. Guru memberikan apersepsi dan motivasi melalui power point berkaitan dengan materi pembelajaran  2. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran  3. Guru menjelaskan model quantum teaching yang akan digunakan dalam pembelajaran	1. Menerima apersepsi yang diberikan guru melalui power pont  2. Mendengarkan dengan seksama  3. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.	<b>10 menit</b>
<b>II</b>	<b>KEGIATAN INTI</b>		
<b>A L A M I</b>	4. Guru membagi siswi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dan membeikan LKS  5. Guru memutar musik yang dinamis dan penuh energi sebagai stimulan otak siswa	4. Siswa membentuk kelompok dan menerima LKS  5. Siswa mendengarkan musik sambil melakukan apa yang diperintahkan guru	<b>70 menit</b>
<b>N A M A I</b>	6. Guru meminta siswa untuk memulai diskusi dengan teman kelompoknya dan membimbing kelompok yang kesulitan  7. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya	6. Siswa mulai berdiskusi dalam kelompok dan bertanya kepada guru bila mengalami kesulitan  7. Siswa bertanya kepada guru bila ada yang kurang dimengerti	

<p style="text-align: center;"><b>D E M O N S T R A S I</b></p>	<p>8. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas kelompok dan meminta salah satu perwakilan kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas</p> <p>9. Guru mengarahkan persentasi hasil diskusi siswa dan membimbing siswa untuk mengecek kebenaran jawaban siswa dengan konsep yang telah dipelajari.</p> <p>10. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi dan bertanya apabila ada yang kurang dimengerti</p> <p>11. Guru memberikan contoh soal berkaitan dengan materi serta cara penyelesaiannya</p>	<p>8. Siswa mengumpulkan tugas kelompok dan salah satu anggota kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>9. Siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru</p> <p>10. Kelompok lain menanggapi dan bertanya</p> <p>11. Siswa menanggapi dan mempelajari conso dan berlatih dalam kelompok</p>	
<p style="text-align: center;"><b>U L A N G I</b></p>	<p>12. Guru memberikan siswa kesempatan bertanya dan guru mengulang materi secara singkat untuk menguatkan pemahaman siswa</p> <p>13. Guru memberikan soal latihan individu dan memberikan waktu beberapa menit untuk menyelesaikannya</p> <p>14. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas</p> <p>15. Guru memberikan pertanyaan menentukan turunan susatu fungsi dengan menggunakan aturan turunan berpangkat dan mengintruksikan siswa menjawab pertanyaan</p>	<p>12. Siswa bertanya mengenai contoh soal yang diberikan guru serta menerapkannya</p> <p>13. Siswa tertib menyelesaikan soal latihan sesuai dengan batasan waktu yang diberikan</p> <p>14. Siswa mengumpulkan tugas</p> <p>15. Siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan instruksi guru</p>	

	tersebut dalam selembar kertas		
	16. Guru membimbing menarik kesimpulan menentukan turunan susatu fungsi dengan menggunakan aturan turunan berpangkat	16.Siswa bersama sama dengan guru menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari	
<b>III</b>	<b>KEGIATAN PENUTUP</b>		<b>10 MENIT</b>
<b>R A Y A K A N</b>	17. Guru memberikan penghargaan dengan mengajak siswa bertepuk tangan dan bersama sama mengucapkan takbir sebanyak tiga kali	17. Siswa bersama-sama mengekspresikan keberhasilannya dengan cara mengucapkan takbir tiga kali	
	18. Guru memberikan Tugas untuk dikerjakan di Rumah	18. Siswa mencatat tugas yang akan dikerjakan	
	19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	19. Siswa berdiri dan menjawab salam dari guru	

**Pertemuan Ke-empat (2x45 Menit)**

NO	DESKRIPSI KEGIATAN GURU	DESKRIPSI KEGIATAN SISWA	WAKTU
<b>I</b>	<b>KEGIATAN PENDAHULUAN</b>		
<b>T U M B U H K A N</b>	1. Guru memberikan apersepsi dan motivasi melalui power point berkaitan dengan materi pembelajaran  2. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran  3. Guru menjelaskan model quantum teaching yang akan digunakan dalam pembelajaran	1. Menerima apersepsi yang diberikan guru melalui power pont  2. Mendengarkan dengan seksama  3. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.	<b>10 menit</b>
<b>II</b>	<b>KEGIATAN INTI</b>		
<b>A L A M I</b>	4. Guru membagi siswi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 siswa dan membeikan LKS  5. Guru memutar musik yang dinamis dan penuh energi sebagai stimulan otak siswa	4. Siswa membentuk kelompok dan menerima LKS  5. Siswa mendengarkan musik sambil melakukan apa yang diperintahkan guru	<b>70 menit</b>
<b>N A M A I</b>	6. Guru meminta siswa untuk memulai diskusi dengan teman kelompoknya dan membimbing kelompok yang kesulitan  7. Guru memberikan kesempatan siswa untuk bertanya	6. Siswa mulai berdiskusi dalam kelompok dan bertanya kepada guru bila mengalami kesulitan  7. Siswa bertanya kepada guru bila ada yang kurang dimengerti	

<p style="text-align: center;"><b>D E M O N S T R A S I</b></p>	<p>8. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas kelompok dan meminta salah satu perwakilan kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas</p> <p>9. Guru mengarahkan persentasi hasil diskusi siswa dan membimbing siswa untuk mengecek kebenaran jawaban siswa dengan konsep yang telah dipelajari.</p> <p>10. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi dan bertanya apabila ada yang kurang dimengerti</p> <p>11. Guru memberikan contoh soal berkaitan dengan materi serta cara penyelesaiannya</p>	<p>8. Siswa mengumpulkan tugas kelompok dan salah satu anggota kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>9. Siswa mendengarkan apa yang disampaikan guru</p> <p>10. Kelompok lain menanggapi dan bertanya</p> <p>11. Siswa menanggapi dan mempelajari conso dan berlatih dalam kelompok</p>	
<p style="text-align: center;"><b>U L A N G I</b></p>	<p>12. Guru memberikan siswa kesempatan bertanya dan guru mengulang materi secara singkat untuk menguatkan pemahaman siswa</p> <p>13. Guru memberikan soal latihan individu dan memberikan waktu beberapa menit untuk menyelesaikannya</p> <p>14. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan tugas</p> <p>15. Guru memberikan pertanyaan masalah kehidupan sehari hari yang berkaitan dengan konsep turunan dan mengintruksikan siswa menjawab pertanyaan tersebut dalam selembat</p>	<p>12. Siswa bertanya mengenai contoh soal yang diberikan guru serta menerapkannya</p> <p>13. Siswa tertib menyelesaikan soal latihan sesuai dengan batasan waktu yang diberikan</p> <p>14. Siswa mengumpulkan tugas</p> <p>15. Siswa menjawab pertanyaan sesuai dengan instruksi guru</p>	

	kertas 16. Guru membimbing menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari	16. Siswa bersama sama dengan guru menarik kesimpulan dari materi yang telah dipelajari	
<b>III</b>	<b>KEGIATAN PENUTUP</b>		<b>10 MENIT</b>
<b>R A Y A K A N</b>	17. Guru memberikan penghargaan dengan mengajak siswa bertepuk tangan dan bersama sama mengucapkan takbir sebanyak tiga kali  18. Guru memberikan Tugas untuk dikerjakan di Rumah  19. Guru mengakhiri pembelajaran dengan mengucapkan salam	17. Siswa bersama-sama mengekspresikan keberhasilannya dengan cara mengucapka takbir tiga kali  18. Siswa mencatat tugas yang akan dikerjakan  19. Siswa berdiri dan menjawab salam dari guru	

## I. Penilaian

1. Teknik Penilaian :
  - a. Penilaian Sikap : observasi
  - b. Penilaian Pengetahuan : tes tertulis, lisan dan penugasan
  - c. Penilaian Keterampilan : projek
2. Prosedur Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam proses pembelajaran. b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan (observasi)	Selama pembelajaran, saat diskusi dan di akhir pertemuan
2.	Pengetahuan a. Menerapkan konsep limit dan aturan-aturan turunan dalam membuktikan kesamaann hasil suatu fungsi	Pengamatan dan tes	Diakhir penyampaian materi atau saat presentasi. Setelah selesai membahas materi dan

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	b. Menerapkan konsep aturan turunan fungsi aljabar dalam membuktikan sebuah argumen c. Menerapkan aturan-aturan turunan fungsi dalam menyelesaikan turunan fungsi berpangkat d. Menerapkan konsep aturan turunan fungsi dalam menyelesaikan masalah nyata.		untuk tugas disampaikan pada kegiatan penutup, untuk dikumpulkan di pertemuan berikutnya.
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan dengan konsep aturan turunan fungsi.	Penilaian Projek	Saat proses pembelajaran Setelah laporan selesai Penilaian saat presentasi untuk tugas projek.

Guru Matematika,

(Sukri Hasibuan,S.Si)

Medan, Maret 2020

Peneliti,

( Atikah Lubis )

## Lampiran 2

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

#### (Kelas Ekperimen-2)

Nama Sekolah : SMA IT AL HUSNAYAIN  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : XI-IPA / Ganjil  
Materi Pokok : Turunan Fungsi Aljabar  
Alokasi Waktu : 4 x 45 Menit (2x Pertemuan)

---

#### A. Kompetensi Dasar

- 1.1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- 2.1. Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percayadiri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.
- 2.2. Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar matematika.
- 2.3. Menunjukkan sikap bertanggungjawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.
- 3.8 Menjelaskan sifat-sifat turunan fungsi aljabar dan menentukan turunan fungsi aljabar menggunakan definisi atau sifat-sifat turunan fungsi
- 4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan turunan fungsi aljabar

#### B. Indikator

- 1.1.1 Siswa dapat mengawali kegiatan pembelajaran dengan berdoa
- 1.1.2 Mengajarkan sifat jujur
- 2.1.1 Siswa dapat berkerjasama dalam kegiatan kelompok
- 2.1.2 Siswa dapat toleransi terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
- 2.2.1 Siswa dapat disiplin mengerjakan tugas
- 2.2.2 Siswa dapat sabar untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang sulit

- 2.3.1 Siswa dapat Bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas
- 2.3.2 Siswa dapat menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap materi
- 2.3.3 Siswa dapat menumbuhkan perilaku peduli sesama pelajar
- 3.8.1 Siswa dapat menemukan aturan-aturan turunan berdasarkan konsep limit fungsi
- 3.8.2 Siswa dapat menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan aturan-aturan turunan.
- 4.8.1 Siswa dapat menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan sifat aturan turunan berpangkat.
- 4.8.2 Siswa dapat menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep turunan

### **C. Tujuan Pembelajaran.**

#### **Pertemuan Pertama:**

- 3.8.1.1. Siswa mampu menemukan aturan-aturan turunan berdasarkan konsep limit fungsi

#### **Pertemuan Kedua:**

- 4.8.1.1 Siswa mampu menentukan turunan suatu fungsi aljabar dengan menggunakan aturan-aturan turunan

#### **Pertemuan Ketiga:**

- 3.8.2.1. Siswa mampu menentukan turunan suatu fungsi dengan menggunakan sifat aturan turunan berpangkat

#### **Pertemuan Keempat:**

- 4.8.2.1 Siswa mampu menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep turunan

#### **D. Materi Pembelajaran**

##### **➤ Pertemuan Pertama**

konsep turunan fungsi

Teorema 1 turunan fungsi konstan

Teorema 2 Jika  $f(x)$  merupakan fungsi aljabar dan bukan fungsi konstan,  $a$  bilangan real dan  $n$  adalah bilangan rasional

##### **➤ Pertemuan Kedua**

Teorema 3 turunan perkalian dua fungsi

Teorema 4 turunan hasil perkalian tiga fungsi aljabar

##### **➤ Pertemuan Ketiga**

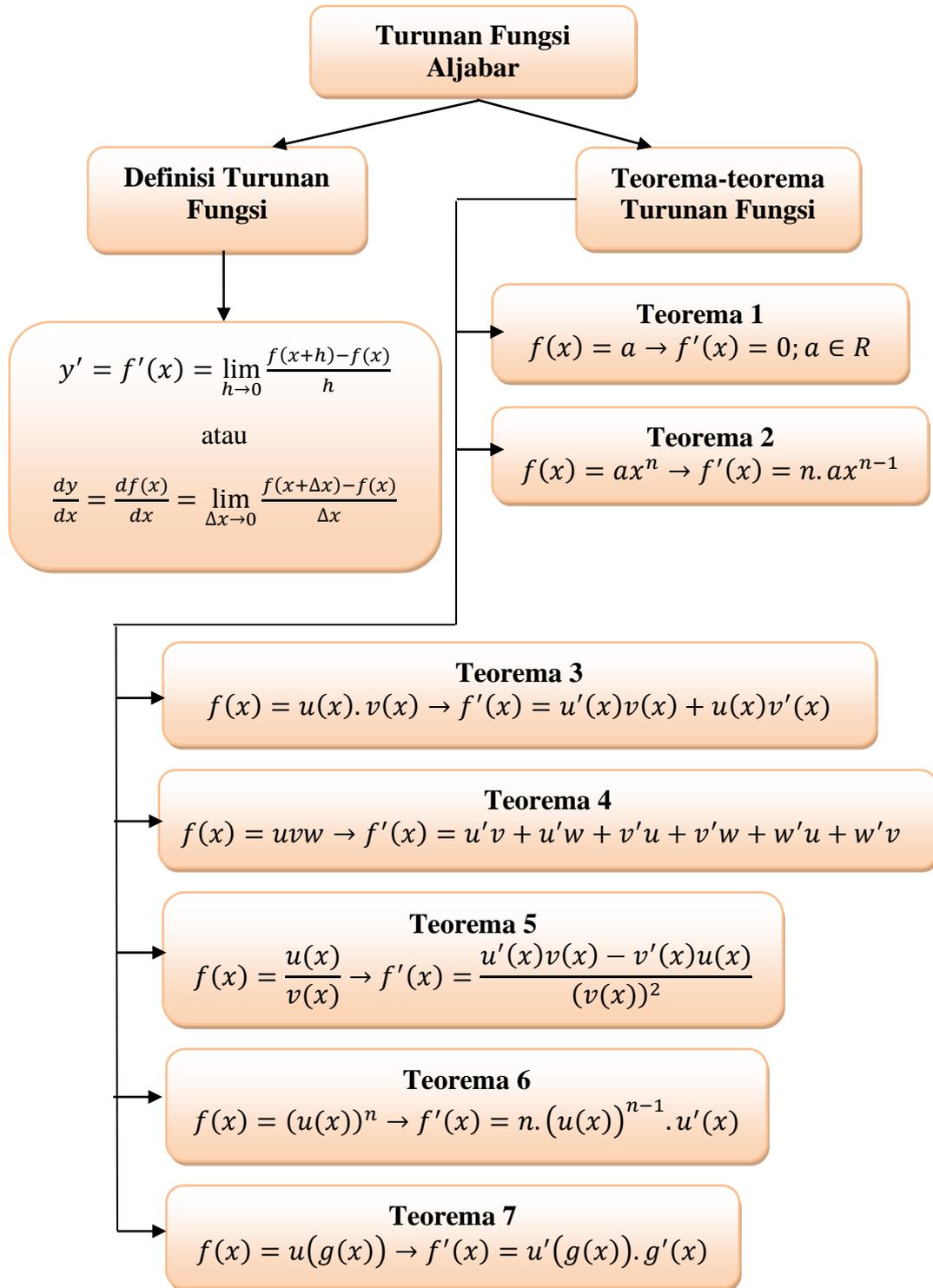
Teorema 5 turunan hasil pembagian dua fungsi aljabar

Teorema 6 turunan fungsi berpangkat

##### **➤ Pertemuan Keempat**

Teorema 7 turunan aturan rantai

## E. PETA KONSEP



## F. Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran : *Index Card Match*
2. Pendekatan Pembelajaran : Scientific Learning
3. Metode Pembelajaran : Diskusi Informasi

## G. Media Pembelajaran, Alat dan Sumber Belajar

1. Media: Kartu yang berisi soal dan jawaban yang ditulis secara terpisah
2. Alat dan bahan: Papan Tulis, Spidol
3. Sumber Belajar: Sudianto Manulang, dkk, 2017 (Edisi Revisi) Cet:ke-2.  
*Buku Siswa MATEMATIKA untuk SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI,*  
Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

## H. Langkah – langkah Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan pertama (2 x 45 menit):

DESKRIPSI KEGIATAN GURU	DESKRIPSI KEGIATAN SISWA	WAKTU
<b>KEGIATAN PENDAHULUAN</b>		
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menyapa siswa dengan salam dilanjutkan doa</li><li>2. Memberikan motivasi tentang fokus dalam pelajaran dan persiapan sebelum pelajaran dimulai</li><li>3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, batasan materi yang akan dibahas, serta model pembelajaran <i>index cards match</i> yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Menjawab sapaan guru dan berdoa mengawali belajar</li><li>2. Mendengarkan dengan seksama</li><li>3. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.</li></ol>	<b>10 menit</b>

<b>KEGIATAN INTI</b>	
<b>Mengulang Materi Sebelumnya</b>	
4. Meninjau atau mengulang kembali materi konsep limit fungsi dan menginformasikan bahwa ada keterkaitan konsep limit fungsi dengan konsep turunan suatu fungsi	4. Menyimak informasi yang diberikan guru tentang materi konsep limit fungsi dan ikut serta mengulang materi dengan cara menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru
<b>Mempersiapkan Potongan Kartu/Kertas</b>	
5. Sebelumnya guru telah menyiapkan potongan-potongan kartu sebanyak jumlah siswa. Dan meminta siswa mengumpulkan ringkasannya sebagai tugas meringkas dirumah.	5. Mengumpulkan tugas meringkas ke meja guru
<b>Membentuk Kelompok Siswa</b>	
6. Guru mengacak kartu dan meminta siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing yang telah dibagi pada pertemuan sebelumnya, sehingga lebih memudahkan siswa menemukann pasangannya.	6. Siswa menyusun tempat duduk secara berkelompok
<b>Membagikan Kartu kepada Siswa</b>	

**70 enit**

7. Membagikan kartu yang berisi soal dan jawaban secara acak kepada masing-masing kelompok.	7. Menerima kartu yang diberikan guru dan menyelesaikan dan memikirkan soal maupun jawaban yang terdapat pada kartu yang didapatkan.	
<b>Mengarahkan Siswa untuk Aktif</b>		
8. Meminta siswa untuk mencocokkan kartunya masing-masing.	8. Mencocokkan kartu dengan siswa lainnya	
<b>Membimbing Siswa Belajar</b>		
9. Setelah masing-masing siswa menemukan pasang kartunya, guru meminta siswa agar duduk berdekatan kemudian membahas soal dan jawaban yang mereka peroleh.	9. Membahas soal dan jawaban yang telah diperoleh	
<b>Menyajikan Hasil Belajar</b>		
10. Meminta pasangan kelompok untuk menjelaskan soal dan jawaban mereka ke depan kelas apabila pembahasannya sudah selesai dengan cara diacak. Untuk soal dan jawaban yang sama diwakili oleh satu pasangan saja. Sedangkan guru bertindak	10. Menjelaskan soal dan jawaban yang telah di bahas ke depan kelas.	

sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya kegiatan kelompok		
<b>KEGIATAN PENUTUP</b>		
<b>Evaluasi dan Kesimpulan</b>		
11. Memberikan evaluasi tentang materi yang telah dipelajari	11. Menerima evaluasi yang diberikan	<b>10 menit</b>
12. Membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	12. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari	
13. Memberikan tugas rumah kepada siswa	13. Menyimak perintah guru	
14. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan salam	14. Siswa menjawab salam Guru	

**Pertemuan kedua (2 x 45 menit):**

<b>DESKRIPSI KEGIATAN GURU</b>	<b>DESKRIPSI KEGIATAN SISWA</b>	<b>WAKTU</b>
<b>KEGIATAN PENDAHULUAN</b>		
1. Menyapa siswa dengan salam dilanjutkan doa 2. Memberikan motivasi tentang fokus dalam pelajaran dan persiapan sebelum pelajaran dimulai 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, batasan materi yang akan dibahas, serta model pembelajaran <i>index cards match</i> yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini.	1. Menjawab sapaan guru dan berdoa mengawali belajar 2. Mendengarkan dengan seksama 3. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.	<b>10 menit</b>
<b>KEGIATAN INTI</b>		
<b>Mengulang Materi Sebelumnya</b>		<b>70 menit</b>
4. Meninjau atau mengulang kembali materi konsep turunan suatu fungsi dan menginformasikan bahwa ada keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari.	4. Menyimak informasi yang diberikan guru tentang materi konsep turunan dan ikut serta mengulang materi dengan cara menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru	
<b>Mempersiapkan Potongan Kartu/Kertas</b>		

<p>5. Sebelumnya guru telah menyiapkan potongan-potongan kartu sebanyak jumlah siswa. Dan meminta siswa mengumpulkan ringkasannya sebagai tugas meringkas dirumah.</p>	<p>5. Mengumpulkan tugas meringkas ke meja guru</p>	
<p><b>Membentuk Kelompok Siswa</b></p>		
<p>6. Guru mengacak kartu dan meminta siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing yang telah dibagi pada pertemuan sebelumnya, sehingga lebih memudahkan siswa menemukann pasangannya.</p>	<p>6. Siswa menyusun tempat duduk secara berkelompok</p>	
<p><b>Membagikan Kartu kepada Siswa</b></p>		
<p>7. Membagikan kartu yang berisi soal dan jawaban secara acak kepada masing-masing kelompok.</p>	<p>7. Menerima kartu yang diberikan guru dan menyelesaikan dan memikirkan soal maupun jawaban yang terdapat pada kartu yang didapatkan.</p>	
<p><b>Mengarahkan Siswa untuk Aktif</b></p>		
<p>8. Meminta siswa untuk mencocokkan kartunya masing-masing.</p>	<p>8. Mencocokkan kartu dengan siswa lainnya</p>	
<p><b>Membimbing Siswa Belajar</b></p>		

<p>9. Setelah masing-masing siswa menemukan pasang kartunya, guru meminta siswa agar duduk berdekatan kemudian membahas soal dan jawaban yang mereka peroleh.</p>	<p>9. Membahas soal dan jawaban yang telah diperoleh</p>	
<p><b>Menyajikan Hasil Belajar</b></p>		
<p>10. Meminta pasangan kelompok untuk menjelaskan soal dan jawaban mereka ke depan kelas apabila pembahasannya sudah selesai dengan cara diacak. Untuk soal dan jawaban yang sama diwakili oleh satu pasangan saja. Sedangkan guru bertindak sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya kegiatan kelompok</p>	<p>10. Menjelaskan soal dan jawaban yang telah di bahas ke depan kelas.</p>	
<p><b>KEGIATAN PENUTUP</b></p>		
<p><b>Evaluasi dan Kesimpulan</b></p>		
<p>11. Memberikan evaluasi tentang materi yang telah dipelajari</p>	<p>11. Menerima evaluasi yang diberikan</p>	<p><b>10 menit</b></p>
<p>12. Membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p>	<p>12. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari</p>	
<p>13. Memberikan tugas rumah</p>	<p>13. Menyimak perintah guru</p>	

kepada siswa		
14. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan salam	14. Siswa menjawab salam Guru	

**Pertemuan ketiga**

DESKRIPSI KEGIATAN GURU	DESKRIPSI KEGIATAN SISWA	WAKTU
<b>KEGIATAN PENDAHULUAN</b>		
<p>4. Menyapa siswa dengan salam dilanjutkan doa</p> <p>5. Memberikan motivasi tentang fokus dalam pelajaran dan persiapan sebelum pelajaran dimulai</p> <p>6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, batasan materi yang akan dibahas, serta model pembelajaran <i>index cards match</i> yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini.</p>	<p>4. Menjawab sapaan guru dan berdoa mengawali belajar</p> <p>5. Mendengarkan dengan seksama</p> <p>6. Mendengarkan penjelasan guru agar dapat mengetahui materi apa dan bagaimana proses pembelajaran yang akan dilalui untuk mencapai tujuan pembelajaran.</p>	<b>10 menit</b>
<b>KEGIATAN INTI</b>		
<b>Mengulang Materi Sebelumnya</b>		<b>70 menit</b>
<p>5. Meninjau atau mengulang kembali materi konsep turunan suatu fungsi dan menginformasikan bahwa ada keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari.</p>	<p>5. Menyimak informasi yang diberikan guru tentang materi konsep turunan dan ikut serta mengulang materi dengan cara menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru</p>	
<b>Mempersiapkan Potongan Kartu/Kertas</b>		

<p>6. Sebelumnya guru telah menyiapkan potongan-potongan kartu sebanyak jumlah siswa. Dan meminta siswa mengumpulkan ringkasannya sebagai tugas meringkas dirumah.</p>	<p>6. Mengumpulkan tugas meringkas ke meja guru</p>	
<p><b>Membentuk Kelompok Siswa</b></p>		
<p>7. Guru mengacak kartu dan meminta siswa duduk dalam kelompoknya masing-masing yang telah dibagi pada pertemuan sebelumnya, sehingga lebih memudahkan siswa menemukann pasangannya.</p>	<p>7. Siswa menyusun tempat duduk secara berkelompok</p>	
<p><b>Membagikan Kartu kepada Siswa</b></p>		
<p>8. Membagikan kartu yang berisi soal dan jawaban secara acak kepada masing-masing kelompok.</p>	<p>8. Menerima kartu yang diberikan guru dan menyelesaikan dan memikirkan soal maupun jawaban yang terdapat pada kartu yang didapatkan.</p>	
<p><b>Mengarahkan Siswa untuk Aktif</b></p>		
<p>9. Meminta siswa untuk mencocokkan kartunya masing-masing.</p>	<p>10. Mencocokkan kartu dengan siswa lainnya</p>	
<p><b>Membimbing Siswa Belajar</b></p>		

<p>11. Setelah masing-masing siswa menemukan pasang kartunya, guru meminta siswa agar duduk berdekatan kemudian membahas soal dan jawaban yang mereka peroleh.</p>	<p>11. Membahas soal dan jawaban yang telah diperoleh</p>	
<p><b>Menyajikan Hasil Belajar</b></p>		
<p>12. Meminta pasangan kelompok untuk menjelaskan soal dan jawaban mereka ke depan kelas apabila pembahasannya sudah selesai dengan cara diacak. Untuk soal dan jawaban yang sama diwakili oleh satu pasangan saja. Sedangkan guru bertindak sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya kegiatan kelompok</p>	<p>12. Menjelaskan soal dan jawaban yang telah di bahas ke depan kelas.</p>	
<p><b>KEGIATAN PENUTUP</b></p>		
<p><b>Evaluasi dan Kesimpulan</b></p>		
<p>13. Memberikan evaluasi tentang materi yang telah dipelajari</p>	<p>13. Menerima evaluasi yang diberikan</p>	<p><b>10 menit</b></p>
<p>14. Membimbing siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p>	<p>14. Menyimpulkan materi yang telah dipelajari</p>	
<p>15. Memberikan tugas rumah</p>	<p>15. Menyimak perintah guru</p>	

kepada siswa		
16. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan salam	16. Siswa menjawab salam Guru	

## I. Penilaian

### 1. Teknik Penilaian :

- a. Penilaian Sikap : observasi
- b. Penilaian Pengetahuan : tes tertulis, lisan dan penugasan
- c. Penilaian Keterampilan : proyek

### 2. Prosedur Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam proses pembelajaran. b. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok. c. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan (observasi)	Selama pembelajaran, saat diskusi dan di akhir pertemuan
2.	Pengetahuan a. Menerapkan konsep limit dan aturan-aturan turunan dalam membuktikan kesamaann hasil suatu fungsi b. Menerapkan konsep aturan turunan fungsi aljabar dalam membuktikan sebuah argumen c. Menerapkan aturan-aturan turunan fungsi dalam menyelesaikan turunan fungsi berpangkat d. Menerapkan konsep aturan turunan fungsi dalam menyelesaikan masalah nyata.nyata.	Pengamatan dan tes	Diakhir penyampaian materi atau saat presentasi. Setelah selesai membahas materi dan untuk tugas disampaikan pada kegiatan penutup, untuk dikumpulan di pertemuan berikutnya.

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
3.	Keterampilan a. Terampil menerapkan konsep/prinsip dan strategi pemecahan masalah yang relevan dengan konsep aturan turunan fungsi.	Penilaian Projek	Saat proses pembelajaran Setelah laporan selesai Penilaian saat presentasi untuk tugas proyek.

Guru Matematika,

(Sukri Hasibuan, S.Si)

Medan, Februari 2020

Peneliti,

(Atikah Lubis)

Lampiran 3

LEMBAR TUGAS PROYEK

LEMBAR TUGAS PROYEK KELOMPOK (LTPK-1)	
<b>Pokok Bahasan</b>	<b>: Turunan Fungsi Aljabar</b>
<b>Hari/Tanggal</b>	: ..... / .....
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 20 menit</b>
<b>Kelas</b>	<b>: XI IPA -1</b>
<b>No. Kelompok / Nama</b>	: ..... /1 .....
	2 .....
	3 .....
	4 .....

**Kerjakan soal-soal berikut dengan benar !**

1. Buktikan kesamaan hasil turunan dari  $f(x) = 2x^2$  dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan!

a. Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?

Dengan konsep limit:

Dengan aturan turunan:

Diketahui:  $f(x) = \dots$   
 Ditanya : ..... = .... ?

Diketahui:  $a = \dots$   
 $n = \dots$   
 Ditanya : ..... = .... ?

b. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

$$f(x + h) = \dots (x + h)^{\dots}$$

$$= \dots (\dots + \dots + \dots)$$

$$= \dots + \dots + \dots$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\dots - \dots}{\dots}$$

$$f(x) = \dots x^{\dots}$$

$$\rightarrow f'(x) = \dots x^{\dots - \dots}$$

c. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!

$$\begin{aligned}
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(\dots + \dots + \dots) - (\dots)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\dots + \dots}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \dots + \dots \\
 &= \dots + \dots = \dots
 \end{aligned}$$

Maka:  $f'(x) = \dots$

$= \dots$

d. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!

2. Apabila terdapat fungsi  $f(x) = ay^2 + by + c$ .

Buktikan  $2f(y) - 2y(f'(y)) + y^2(f''(y)) = 2c$

a. Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?

Diketahui:  $f(y) = \dots + \dots + \dots$

Ditanya: Apakah  $\dots - \dots + \dots = \dots$  ?

b. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

Turunan pertama  $\rightarrow f'(y) = \dots$

Turunan Kedua  $\rightarrow f''(y) = \dots$

Maka:

$2f(y) = 2(\dots + \dots + \dots) = \dots + \dots + \dots$

$2y(f'(y)) = 2y(\dots + \dots) = \dots + \dots$

$y^2(f''(y)) = y^2(\dots) = \dots$

c. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!

Sehingga:

$$2f(y) = \dots + \dots + \dots$$

$$2y(f'(y)) = \dots + \dots$$

---

$$2f(y) - 2y(f'(y)) = \dots + \dots$$

$$y^2(f''(y)) = \dots$$

---

$$= \dots$$

d. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!



- d. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!

2. Hasil produksi kripik singkong Toni dalam 1 hari dinyatakan oleh fungsi  $g(x) = 540x - 3x^2$  (dalam per bungkus). Hasil maksimum produksi kripik singkong yang diperoleh Toni adalah ...

- a. Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada so tersebut?

Diketahui :  $g(x) = \dots - \dots$  (dalam per bungkus)  
 Ditanya : .....?

- b. Tuliskan Rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

Syarat maksimum  $g'(x) = 0$   
 $g(x) = \dots - \dots \rightarrow g'(x) = \dots - \dots = \dots$

- c. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!

$$g'(x) = - \dots = - \dots$$

$$x = \frac{- \dots}{- \dots}$$

$$= \dots$$

- d. Buatlah kesimpulan hasil penjualan maksimum panen padi Pak Narto yang diperoleh dalam 1 bulan!





c. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!

$$\begin{aligned}
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(\dots + \dots + \dots) - (\dots)}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\dots + \dots}{h} \\
 &= \lim_{h \rightarrow 0} \dots + \dots \\
 &= \dots + \dots = \dots
 \end{aligned}$$

Maka:  $f'(x) = \dots$

$= \dots$

d. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!

**Soal 2:**

Apabila terdapat fungsi  $f(x) = ay^2 + by + c$ . Buktikan  $3f(x) - 3x(f'(x)) + x^2(f''(x)) = 3c$

**Penyelesaian:**

a. Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?

Diketahui:  $f(x) = \dots + \dots + \dots$

Ditanya: Apakah  $\dots - \dots + \dots = \dots$  ?

b. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

Turunan pertama  $\rightarrow f'(x) = \dots\dots\dots$   
 Turunan Kedua  $\rightarrow f''(x) = \dots\dots\dots$   
 Maka:  
 $3f(x) = 3(\dots + \dots + \dots) = \dots + \dots + \dots$   
 $3x(f'(x)) = 3x(\dots + \dots) = \dots + \dots$   
 $x^2(f''(x)) = x^2(\dots) = \dots$

c. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!

Sehingga:

$$3f(x) = \dots\dots + \dots\dots + \dots\dots$$

$$3x(f'(x)) = \dots\dots + \dots\dots$$


---


$$3f(x) - 3x(f'(x)) = \dots\dots + \dots\dots$$

$$x^2(f''(x)) = \dots\dots$$


---


$$= \dots\dots$$

d. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!

**LEMBAR TUGAS PROYEK INDIVIDU (LTPI)**

**Pokok Bahasan** : Turunan Fungsi Aljabar  
**Hari/Tanggal** : ..... / .....  
**Alokasi Waktu** : 20 menit  
**Kelas** : XI IPA -1  
**Nama** : .....

---

**Soal 1:**

Jika  $f(x) = (2x - 1)^3$  maka nilai  $f'(x)$  adalah ...

**Penyelesaian:**

a. Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?

Diketahui :  $f(x) = \dots\dots\dots$   
Ditanya :  $\dots\dots = \dots\dots ?$

b. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

$u(x) = \dots\dots\dots \rightarrow u'(x) = \dots\dots$   
 $n = \dots$   
 $f(2x - 1)^3 \rightarrow f'(x) = n \cdot (\dots\dots)^{n-1} \cdot \dots\dots$

c. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!

$\rightarrow f'(x) = \dots (\dots - \dots)^{\dots-1} \cdot (\dots)$   
 $\rightarrow f'(x) = \dots (\dots - \dots)^{\dots}$   
 $\rightarrow f'(x) = \dots (\dots - \dots + \dots)$   
 $\rightarrow f'(x) = \dots - \dots + \dots$

- d. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!

**Soal 2:**

Hasil produksi kaos Pak Dani dalam 1 hari dinyatakan oleh fungsi  $l(x) = 720x - 4x^2$  (dalam per biji). Hasil maksimum produksi kaos yang diperoleh Pak Dani dalam 1 hari adalah ...

**Penyelesaian:**

- a. Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?

Diketahui :  $l(x) = \dots - \dots$  (dalam per biji)

Ditanya : .....

- b. Tuliskan Rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

Syarat maksimum  $l'(x) = 0$

$l(x) = \dots - \dots \rightarrow l'(x) = \dots - \dots = \dots$

- c. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!

$$l(x) = - \dots = - \dots$$

$$x = \frac{- \dots}{- \dots}$$

$$= \dots$$

- d. Buatlah kesimpulan hasil penjualan maksimum panen padi Pak Narto yang diperoleh dalam 1 bulan!

A large, empty rounded rectangular box with a black border, intended for the student to write their conclusion.

Lampiran 4

KARTU SOAL DAN JAWABAN

Kartu Soal 1:

Buktikan kesamaan hasil turunan dari  $f(x) = 2x^2$  dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan!

**Pertanyaannya:**  
Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?



Buktikan kesamaan hasil turunan dari  $f(x) = 2x^2$  dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan!

**Pertanyaannya:**  
Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?



Buktikan kesamaan hasil turunan dari  $f(x) = 2x^2$  dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan!

**Pertanyaannya:**  
Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!



Buktikan kesamaan hasil turunan dari  $f(x) = 2x^2$  dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan!

**Pertanyaannya:**  
Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!



Apabila terdapat fungsi  $f(y) = ay^2 + by + c$ .  
Buktikan  $2f(y) - 2y(f'(y)) + y^2(f''(y)) = 2c$

**Pertanyaannya:**  
Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?



Apabila terdapat fungsi  $f(y) = ay^2 + by + c$ .  
Buktikan  $2f(y) - 2y(f'(y)) + y^2(f''(y)) = 2c$

**Pertanyaannya:**  
Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?



Apabila terdapat fungsi

$$f(y) = ay^2 + by + c.$$

Buktikan  $2f(y)$

$$2y(f'(y)) + y^2(f''(y)) = 2c$$

**Pertanyaannya:**

Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!



Apabila terdapat fungsi

$$f(y) = ay^2 + by + c.$$

Buktikan  $2f(y)$

$$2y(f'(y)) + y^2(f''(y)) = 2c$$

**Pertanyaannya:**

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!



**Kartu Jawaban 1:**

Dengan konsep limit:

$$\text{Diketahui: } f(x) = 2x^2$$

$$\text{Ditanya : } f'(x) = \dots ?$$

Dengan aturan turunan:

$$\text{Diketahui: } a = 3$$

$$n = 2$$

$$\text{Ditanya : } f'(x) = \dots ?$$

Dengan konsep limit:

$$f(x + h) = 2(x + h)^2$$

$$= 2(x^2 + 2xh + h^2)$$

$$= 2x^2 + 4xh + 2h^2$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Dengan aturan turunan:

$$f(x) = ax^n \rightarrow f'(x)$$

$$= n \cdot ax^{n-1}$$

Dengan konsep limit:

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(2x^2 + 4xh + 2h^2) - (2x^2)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{4xh + 2h^2}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} 4x + 2h$$

$$= 4x + 2 \cdot 0 = 4x$$

Dengan aturan turunan:

$$\text{Maka: } f'(x) = 2 \cdot 2x^{2-1}$$

$$= 4x$$

Jadi, dapat disimpulkan bahwa terbukti turunan suatu fungsi dengan menggunakan konsep limit memiliki hasil yang sama dengan aturan turunan.

Diketahui:

$$f(y) = ay^2 + by + c$$

Ditanya:

$$2f(y) - 2y(f'(y)) + y^2(f''(y)) = 2c \dots ?$$

Turunan pertama  $\rightarrow f'(y) = 2ay + b$

Turunan Kedua  $\rightarrow f''(y) = 2a$

Maka:

$$2f(y) = 2(ay^2 + by + c) = 2ay^2 + 2by + 2c$$

$$2y(f'(y)) = 2y(2ay + b) = 4ay^2 + 2by$$

$$y^2(f''(y)) = y^2(2a) = 2ay^2$$

Sehingga:

$$2f(y) = 2ay^2 + 2by + 2c$$

$$2y(f'(y)) = 4ay^2 + 2by$$

$$\begin{array}{r} 2f(y) - 2y(f'(y)) = -2ay^2 + 2c \end{array} \quad -$$

$$y^2(f''(y)) = 2ay^2$$

$$\begin{array}{r} = 2c \end{array} \quad +$$

Jadi, terbukti bahwa

$$2f(y) - 2y(f'(y)) + y^2(f''(y)) = 2c.$$

**Kartu soal 2:**

Jika  $f(x) = (4x^2 - 1)^3$  maka nilai  $f'(x)$  adalah

**Pertanyaannya:**

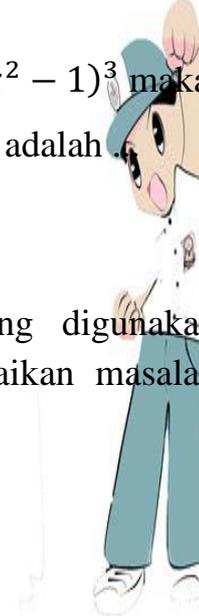
Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?



Jika  $f(x) = (4x^2 - 1)^3$  maka nilai  $f'(x)$  adalah

**Pertanyaannya:**

Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?



Jika  $f(x) = (4x^2 - 1)^3$  maka nilai  $f'(x)$  adalah

**Pertanyaannya:**

Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!



Jika  $f(x) = (4x^2 - 1)^3$  maka nilai  $f'(x)$  adalah

**Pertanyaannya:**

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!



Hasil produksi kripik singkong Toni dalam 1 hari dinyatakan oleh fungsi  $g(x) = 540x - 3x^2$  (dalam per bungkus). Hasil maksimum produksi kripik singkong yang diperoleh Toni adalah ...

**Pertanyaannya:**

Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?

Hasil produksi kripik singkong Toni dalam 1 hari dinyatakan oleh fungsi  $g(x) = 540x - 3x^2$  (dalam per bungkus). Hasil maksimum produksi kripik singkong yang diperoleh Toni adalah ...

**Pertanyaannya:**

Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

Hasil produksi kripik singkong Toni dalam 1 hari dinyatakan oleh fungsi  $g(x) = 540x - 3x^2$  (dalam per bungkus). Hasil maksimum produksi kripik singkong yang diperoleh Toni adalah ...

**Pertanyaannya:**

Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!

Hasil produksi kripik singkong Toni dalam 1 hari dinyatakan oleh fungsi  $g(x) = 540x - 3x^2$  (dalam per bungkus). Hasil maksimum produksi kripik singkong yang diperoleh Toni adalah ...

**Pertanyaannya:**

Buatlah kesimpulan hasil maksimum produksi kripik singkong yang diperoleh Toni dalam 1 hari!

**Kartu Jawaban 2:**

Diketahui :

$$f(x) = (4x^2 - 1)^3$$

Ditanya :

$$f'(x) = \dots?$$

$$u(x) = (4x^2 - 1) \rightarrow u'(x) = 8x$$

$$n = 3$$

$$f(3x - 1)^3$$

$$\rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)$$

$$\rightarrow f'(x) = 3(4x^2 - 1)^{3-1} \cdot (8x)$$

$$\rightarrow f'(x) = 16x \cdot (4x^2 - 1)^2$$

$$\rightarrow f'(x) = 16x \cdot (16x^4 - 8x^2 + 1)$$

$$\rightarrow f'(x) = 256x^5 - 128x^2 + 16x$$

Jadi, nilai

$$f'(x) = 256x^5 - 128x^2 + 16x$$

Diketahui :

$$g(x) = 540x - 3x^2$$

Ditanya :

$g(x)$  maks ...?

Syarat maksimum  $g'(x) = 0$

$$g(x) = 540x - 3x^2$$

$$\rightarrow g'(x) = 540 - 6x = 0$$

$$g'(x) = -6x = -540$$

$$x = \frac{-540}{-6}$$

$$= 9$$

Jadi, hasil maksimum produksi kripik singkong yang diperoleh

Toni dalam 1 hari adalah 9

bungkus.

## Lampiran 5

### LEMBAR VALIDITAS TES KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Turunan Fungsi Aljabar

Peneliti : Atikah Lubis

Petunjuk:

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom V (Valid), VR ( Valid Revisi), dan TV (Tidak Valid)
2. Lembar soal terlampir

No.	Kriteria	No. Soal	Penilaian		
			V	CV	TV
	<b>Materi</b>	1,2,3,4			
1.	Instrumen soal tes dirumuskan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi		✓		
2.	Instrumen soal tes yang dirumuskan sesuai dengan batasan materi Turunan Fungsi Aljabar		✓		
3.	Jawaban yang diharapkan dari instrumen soal tes jelas, dan sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis		✓		
4.	Soal yang dirumuskan sesuai dengan pemecahan masalah		✓		
	<b>Konstruksi</b>				
5.	Rumusan pernyataan pada soal tes menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas		✓		
6.	Struktur kalimat pada soal tes tidak berbelit		✓		

	dan mudah dipahami			
7.	Soal tes berbasis pada penggunaan turunan fungsi aljabar dalam konteks penalaran matematis		√	
8.	Soal tes mengacu pada kemampuan penalaran matematis siswa		√	
	<b>Bahasa</b>			
9.	Soal tes menggunakan struktur kalimat yang sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar		√	
10.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa		√	
11.	Kalimat yang digunakan dalam soal tidak memiliki penafsiran ganda		√	

Saran Umum

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan :

- ①. Valid tanpa revisi
- 2. Valid dengan revisi
- 3. Tidak valid

\*mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Medan, April 2020  
Validator

**dto**

(Eka Khairani Hasibuan, M.Pd)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES URAIAN**  
**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Turunan Fungsi Aljabar  
 Peneliti : Atikah Lubis  
 Validator : Eka Khairani Hasibuan, M.Pd  
 Hari, Tanggal Validasi :

**Petunjuk Pengisian Lembar Validasi :**

1. Instrument validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan instrument tes kemampuan Penalaran Matematis
2. Validasi ini dilakukan dengan cara memberi ( $\checkmark$ ) pada kolom skor yang telah disediakan, dengan keterangan kolom skor sebagai berikut :

Skor 5 : sangat baik

Skor 4 : baik

Skor 3 : cukup

Skor 2 : tidak baik

Skor 1 : sangat tidak valid

3. Setelah memberi tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom skor, validator diminta untuk memberikan keterangan perbaikan pada saran umum.

Bidang pembahasan	Kriteria pembahasan	Skor				
		1	2	3	4	5
Materi	1. Rumusan soal sesuai dengan indicator				$\checkmark$	
	2. Batasan jawaban atau ruang lingkup yang diuji sudah jelas				$\checkmark$	
	3. Isi materi yang dinyatakan sesuai dengan tujuan pengukuran				$\checkmark$	

	4. Isi materi dinyatakan sesuai dengan jenis sekolah atau tingkat kelas				√	
Konstruksi	1. Rumusan butir soal sudah menggunakan kalimat tanya/perintah menurut jawaban soal				√	
	2. Rumusan butir soal sudah disertai dengan pedoman pensekoran				√	
	3. Rumusan butir soal sesuai EYD				√	

Saran umum :

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---

Kesimpulan

Tes kemampuan pemahaman konsep ini dinyatakan

1. Valid tanpa revisi
2. Valid dengan revisi

Kesimpulan :

- ① Valid tanpa revisi
2. Valid dengan revisi
3. Tidak valid

\*mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Medan, April 2020

Validator

**dto**

(Eka Khairani Hasibuan, M.Pd)

**LEMBAR VALIDITAS TES**  
**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Turunan Fungsi Aljabar

Peneliti : Atikah Lubis

Petunjuk:

3. Berilah tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom V (Valid), VR ( Valid Revisi), dan TV (Tidak Valid)
4. Lembar soal terlampir

No.	Kriteria	No. Soal	Penilaian		
			V	CV	TV
	<b>Materi</b>	1,2,3, 4			
1.	Instrumen soal tes dirumuskan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi		$\checkmark$		
2.	Instrumen soal tes yang dirumuskan sesuai dengan batasan materi Turunan Fungsi Aljabar		$\checkmark$		
3.	Jawaban yang diharapkan dari instrumen soal tes jelas, dan sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis		$\checkmark$		
4.	Soal yang dirumuskan sesuai dengan pemecahan masalah		$\checkmark$		
	<b>Konstruksi</b>				
5.	Rumusan pernyataan pada soal tes menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	$\checkmark$			
6.	Struktur kalimat pada soal tes tidak berbelit dan mudah dipahami	$\checkmark$			

7.	Soal tes berbasis pada penggunaan turunan fungsi aljabar dalam konteks penalaran matematis		√		
8.	Soal tes mengacu pada kemampuan penalaran matematis siswa		√		
	<b>Bahasa</b>				
9.	Soal tes menggunakan struktur kalimat yang sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar		√		
10.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa		√		
11.	Kalimat yang digunakan dalam soal tidak memiliki penafsiran ganda		√		

Saran Umum

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan :

- ④. Valid tanpa revisi
- 5. Valid dengan revisi
- 6. Tidak valid

\*mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Medan, April 2020  
Validator

**dto**  
(Pandapotan Harahap, M.Pd)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES URAIAN**  
**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Turunan Fungsi Aljabar  
 Peneliti : Atikah Lubis  
 Validator : Pandapotan Harahap, M.Pd  
 Hari, Tanggal Validasi :

**Petunjuk Pengisian Lembar Validasi :**

4. Instrument validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan instrument tes kemampuan Penalaran Matematis
5. Validasi ini dilakukan dengan cara memberi ( $\checkmark$ ) pada kolom skor yang telah disediakan, dengan keterangan kolom skor sebagai berikut :

Skor 5 : sangat baik

Skor 4 : baik

Skor 3 : cukup

Skor 2 : tidak baik

Skor 1 : sangat tidak valid

6. Setelah memberi tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom skor, validator diminta untuk memberikan keterangan perbaikan pada saran umum.

Bidang pembahasan	Kriteria pembahasan	Skor				
		1	2	3	4	5
Materi	5. Rumusan soal sesuai dengan indicator				$\checkmark$	
	6. Batasan jawaban atau ruang lingkup yang diuji sudah jelas				$\checkmark$	
	7. Isi materi yang dinyatakan sesuai dengan tujuan pengukuran				$\checkmark$	

	8. Isi materi dinyatakan sesuai dengan jenis sekolah atau tingkat kelas				√	
Konstruksi	4. Rumusan butir soal sudah menggunakan kalimat tanya/perintah menurut jawaban soal				√	
	5. Rumusan butir soal sudah disertai dengan pedoman pensekoran				√	
	6. Rumusan butir soal sesuai EYD				√	

Saran umum :

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---

Kesimpulan

Tes kemampuan pemahaman konsep ini dinyatakan

- 3. Valid tanpa revisi
- 4. Valid dengan revisi

Kesimpulan :

- ④ Valid tanpa revisi
- 5. Valid dengan revisi
- 6. Tidak valid

\*mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Medan, April 2020

Validator

**dto**

(Pandapotan Harahap M.Pd)

**LEMBAR VALIDITAS TES**  
**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Turunan Fungsi Aljabar

Peneliti : Atikah Lubis

Petunjuk:

1. Berilah tanda centang ( $\checkmark$ ) pada kolom V (Valid), VR (Valid Revisi), dan TV (Tidak Valid)
2. Lembar soal terlampir

No.	Kriteria	No. Soal	Penilaian		
			V	CV	TV
	<b>Materi</b>	1,2,3,4			
1.	Instrumen soal tes dirumuskan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi		$\checkmark$		
2.	Instrumen soal tes yang dirumuskan sesuai dengan batasan materi Turunan Fungsi Aljabar		$\checkmark$		
3.	Jawaban yang diharapkan dari instrumen soal tes jelas, dan sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis		$\checkmark$		
4.	Soal yang dirumuskan sesuai dengan pemecahan masalah		$\checkmark$		
	<b>Konstruksi</b>				
5.	Rumusan pernyataan pada soal tes menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	$\checkmark$			
6.	Struktur kalimat pada soal tes tidak berbelit dan mudah dipahami	$\checkmark$			

7.	Soal tes berbasis pada penggunaan turunan fungsi aljabar dalam konteks penalaran matematis		√		
8.	Soal tes mengacu pada kemampuan penalaran matematis siswa		√		
	<b>Bahasa</b>				
9.	Soal tes menggunakan struktur kalimat yang sesuai dengan Bahasa Indonesia yang baik dan benar		√		
10.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan siswa		√		
11.	Kalimat yang digunakan dalam soal tidak memiliki penafsiran ganda		√		

Saran Umum

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan :

- 1. Valid tanpa revisi
- 2. Valid dengan revisi
- 3. Tidak valid

\*mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Medan, April 2020  
Validator

**dto**

(Sukri Hasibuan, M.Si)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES URAIAN**  
**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS**

Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Turunan Fungsi Aljabar  
 Peneliti : Atikah Lubis  
 Validator : Sukri Hasibuan, M.Si

Hari, Tanggal Validasi :

**Petunjuk Pengisian Lembar Validasi :**

- a. Instrument validasi ini bertujuan untuk menilai kelayakan instrument tes kemampuan Penalaran Matematis
- b. Validasi ini dilakukan dengan cara memberi ( $\checkmark$ ) pada kolom skor yang telah disediakan, dengan keterangan kolom skor sebagai berikut :

Skor 5 : sangat baik

Skor 4 : baik

Skor 3 : cukup

Skor 2 : tidak baik

Skor 1 : sangat tidak valid

- c. Setelah memberi tanda ( $\checkmark$ ) pada kolom skor, validator diminta untuk memberikan keterangan perbaikan pada saran umum.

Bidang pembahasan	Kriteria pembahasan	Skor				
		1	2	3	4	5
Materi	Rumusan soal sesuai dengan indicator				$\checkmark$	
	Batasan jawaban atau ruang lingkup yang diuji sudah jelas				$\checkmark$	
	Isi materi yang dinyatakan sesuai dengan tujuan pengukuran				$\checkmark$	

	. Isi materi dinyatakan sesuai dengan jenis sekolah atau tingkat kelas				√	
Konstruksi	. Rumusan butir soal sudah menggunakan kalimat tanya/perintah menurut jawaban soal				√	
	. Rumusan butir soal sudah disertai dengan pedoman pensekoran				√	
	. Rumusan butir soal sesuai EYD				√	

Saran umum :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Tes kemampuan pemahaman konsep ini dinyatakan

- a. Valid tanpa revisi
- b. Valid dengan revisi

Kesimpulan :

- 1. Valid tanpa revisi
- 2. Valid dengan revisi
- 3. Tidak valid

\*mohon melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu.

Medan, April 2020

Validator

**dto**

(Sukri Hasibuan, M.Pd)

**Lampiran 6**

**Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa**

<b>Materi .</b>	<b>Indikator Kemampuan Penalaran Matematis</b>	<b>Nomor Soal</b>
<b>Turunan Fungsi Aljabar</b>	1. Menyusun bukti dan memberikan bukti terhadap kebenaran solusi serta menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	2. Mengikuti aturan inferensi, memeriksa kesahihan suatu argument	
	3. Melakukan manipulasi matematika	
	4. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis	

**Pedoman Penskoran dan Rubrik Penilaian**

<b>No. Soal</b>	<b>Indikator</b>	<b>Aspek yang diukur</b>	<b>Skor</b>
1	Menyusun bukti dan memberikan bukti terhadap kebenaran solusi serta menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	Tidak ada jawaban	0
		Terdapat jawaban dengan menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	2
		Memberi jawaban benar, tetapi tidak disertai argumen logis	3
		Menjawab dengan lengkap, jelas dan benar disertai argumen logis	4
2	Mengikuti aturan inferensi, memeriksa kesahihan suatu argument	Tidak ada jawaban	0
		Terdapat jawaban dengan menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	2
		Memberi jawaban benar, tetapi tidak disertai argumen logis	3
		Menjawab dengan lengkap, jelas dan benar disertai argumen logis	4

<b>No. Soal</b>	<b>Indikator</b>	<b>Aspek yang diukur</b>	<b>Skor</b>
3	Melakukan manipulasi matematika	Tidak ada jawaban	0
		Terdapat jawaban dengan menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	2
		Memberi jawaban benar, tetapi tidak disertai argumen logis	3
		Menjawab dengan lengkap, jelas dan benar disertai argumen logis	4
4	Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis	Tidak ada jawaban	0
		Terdapat jawaban dengan menggunakan cara tetapi jawaban salah	1
		Memberikan jawaban tetapi tidak semua benar	2
		Memberi jawaban benar, tetapi tidak disertai argumen logis	3
		Menjawab dengan lengkap, jelas dan benar disertai argumen logis	4

## Lampiran 7

### SOAL *POSTEST* KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Matematika</b>
<b>Pokok Bahasan</b>	<b>: Turunan Fungsi Aljabar</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XI / Genap</b>
<b>Waktu</b>	<b>: 2 x 45 Menit</b>

---

---

#### **Petunjuk:**

1. Tulislah nama dan kelasmu pada lembar jawaban yang telah disediakan.
  2. Baca, pahami dan kerjakan soal berikut ini dengan teliti, cepat dan tepat
  3. Diperbolehkan mengerjakan soal tidak sesuai nomor urut soal
  4. Kerjakan soal yang menurutmu mudah terlebih dahulu
  5. Kumpulkan kertas soal dan jawaban setelah kamu selesai mengerjakan
  6. Mulai dan akhiri dengan doa
- 
- 

#### **Kerjakanlah soal di bawah ini dengan langkah-langkah penyelesaian secara lengkap!**

1. Buktikan kesamaan hasil turunan dari  $f(x) = 3x^2$  dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan!
  - a. Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
  - b. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
  - c. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!
  - d. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!
2. Buktikan kesamaan hasil turunan dari  $f(x) = 5x^2 + 2$  dengan menggunakan konsep limit dan aturan-aturan turunan!
  - d. Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
  - e. Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
  - f. Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!
  - g. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!

3. Apabila terdapat fungsi  $f(x) = ax^2 + bx + c$ .  
Buktikan  $2f(x) - 2x(f'(x)) + x^2(f''(x)) = 2c$
- Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
  - Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
  - Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!
  - Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!
4. Apabila terdapat fungsi  $f(x) = ax^2 + bx + c$ .  
Buktikan  $4f(x) - 4x(f'(x)) + 2x^2(f''(x)) = 4c$
- Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
  - Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
  - Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!
  - Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!
5. Jika  $f(x) = (3x - 1)^3$  maka nilai  $f'(x)$  adalah ...
- Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
  - Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
  - Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!
  - Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!
6. Jika  $f(x) = (5x^2 - 5)^2$  maka nilai  $f'(x)$  adalah ...
- Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
  - Rumus apa yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
  - Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!
  - Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelesaian yang kamu kerjakan!

7. Hasil panen padi Pak Jamil dalam 1 bulan ini dinyatakan oleh fungsi  $k(x) = 3000x - 15x^2$  (dalam kilogram). Hasil penjualan maksimum yang diperoleh adalah ...
- Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
  - Tuliskan Rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
  - Buatlah penyelesaian dari soal tersebut!
  - Buatlah kesimpulan hasil penjualan maksimum panen padi Pak Jamil yang diperoleh dalam 1 bulan!
8. Hasil penjualan Jus Buah Kak Rita dinyatakan oleh fungsi  $p(x) = 60x - 3x^2$  (dalam ribuan rupiah). Hasil penjualan maksimum yang diperoleh adalah ...
- Apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut?
  - Tuliskan Rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?
  - Buatlah penyelesaian dari masalah tersebut!
  - Buatlah kesimpulan hasil penjualan maksimum Jus Kak Rita yang diperoleh!

Lampiran 8

Kunci Jawaban Soal *Post Test* Kemampuan Penalaran Matematis

No	Indikator	Alternatif Penyelesaian		Skor
1.	Menyusun bukti dan memberikan bukti terhadap kebenaran solusi serta menarik kesimpulan dari suatu pernyataan	Dengan konsep limit:	Dengan aturan turunan	
		Diketahui: $f(x) = 3x^2$ Ditanya : $f'(x) = \dots ?$	Diketahui: $a = 3$ $n = 2$ Ditanya : $f'(x) = \dots ?$	
		$f(x+h) = 3(x+h)^2$ $= 3(x^2 + 2xh + h^2)$ $= 3x^2 + 6xh + 3h^2$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(3x^2 + 6xh + 3h^2) - (3x^2)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{6xh + 3h^2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 6x + 3h$ $= 6x + 3.0 = 6x$	$f(x) = ax^n$ $\rightarrow f'(x)$ $= n \cdot ax^{n-1}$ Maka: $f'(x) =$ $2 \cdot 3x^{2-1}$ $=$ $6x$	
Jadi, dapat disimpulkan bahwa terbukti turunan suatu fungsi dengan menggunakan konsep limit memiliki hasil yang sama dengan aturan-aturan turunan.				
2.		Dengan konsep limit:	Dengan aturan turunan:	
		Diketahui: $f(x) = 5x^2 + 2$ Ditanya : $f'(x) = \dots ?$	Diketahui: $a =$ 5 $n =$ 2 Ditanya :	

			$f'(x) = \dots ?$	
		$f(x+h) = 5(x+h)^2 + 2$ $= 5(x^2 + 2xh + h^2) + 2$ $= 5x^2 + 10xh + 5h^2 + 2$ $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ $=$ $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{(5x^2 + 10xh + 5h^2 + 2) - (5x^2 + 2)}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{10xh + 5h^2}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 10x + 5h$ $= 10x + 5 \cdot 0 = 10x$	$f(x) = ax^n$ $\rightarrow f'(x) = n \cdot ax^{n-1}$ <p>Maka:</p> $f'(x) = 2 \cdot 5x^{2-1} = 10x$	
		Jadi, dapat disimpulkan bahwa terbukti turunan suatu fungsi dengan menggunakan konsep limit memiliki hasil yang sama dengan aturan-aturan turunan.		
3.	Mengikuti aturan inferensi, memeriksa kesahihan suatu argumen	<p>Diketahui: <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math></p> <p>Ditanya: <math>4f(x) - 4x(f'(x)) + 2x^2(f''(x)) = 4c \dots ?</math></p> <p>Turunan pertama <math>\rightarrow f'(x) = 2ax + b</math></p> <p>Turunan Kedua <math>\rightarrow f''(x) = 2a</math></p> <p>Maka:</p> $4f(x) = 4(ax^2 + bx + c) = 4ax^2 + 4bx + 4c$ $4x(f'(x)) = 4x(2ax + b) = 8ax^2 + 4bx$ $2x^2(f''(x)) = 2x^2(2a) = 4ax^2$ <p>Sehingga:</p> $\begin{array}{r} 4f(x) = 4ax^2 + 4bx + 4c \\ 4x(f'(x)) = 8ax^2 + 4bx \quad - \\ \hline 4f(x) - 4x(f'(x)) = -4ax^2 + 4c \\ 2x^2(f''(x)) = 4ax^2 \quad + \\ \hline = 4c \end{array}$		

		Jadi, terbukti bahwa $4f(x) - 4x(f'(x)) + 2x^2(f''(x)) = 4c$ .	
4.		<p>Diketahui: <math>f(x) = ax^2 + bx + c</math></p> <p>Ditanya: <math>4f(x) - 4x(f'(x)) + 2x^2(f''(x)) = 4c \dots ?</math></p> <p>Turunan pertama <math>\rightarrow f'(x) = 2ax + b</math></p> <p>Turunan Kedua <math>\rightarrow f''(x) = 2a</math></p> <p>Maka:</p> $4f(x) = 4(ax^2 + bx + c)$ $= 4ax^2 + 4bx + 4c$ $4x(f'(x)) = 4x(2ax + b) = 8ax^2 + 4bx$ $2x^2(f''(x)) = 2x^2(2a) = 4ax^2$ <p>Sehingga:</p> $4f(x) = 4ax^2 + 4bx + 4c$ $4x(f'(x)) = 8ax^2 + 4bx$ <hr/> $4f(x) - 4x(f'(x)) = -4ax^2 + 4c$ $2x^2(f''(x)) = 4ax^2$ <hr/> $= 4c$ <p>Jadi, terbukti bahwa <math>4f(x) - 4x(f'(x)) + 2x^2(f''(x)) = 4c</math>.</p>	
5.	Melakukan manipulasi matematika	<p>Diketahui : <math>f(x) = (5x^2 - 5)^2</math></p> <p>Ditanya : <math>f'(x) = \dots</math></p> <p><math>u(x) = (5x^2 - 5) \rightarrow u'(x) = 10x</math></p> $n = 2$ <p><math>f(3x - 1)^3 \rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)</math></p> <p><math>\rightarrow f'(x) = 2(5x^2 - 5)^{2-1} \cdot (10x)</math></p> <p><math>\rightarrow f'(x) = 20x \cdot (5x^2 - 5)</math></p> <p><math>\rightarrow f'(x) = 100x^3 - 100x</math></p>	

		Jadi, nilai $f'(x) = 100x^3 - 100x$	
6.		Diketahui : $f(x) = (5x^2 - 5)^2$ Ditanya : $f'(x) = \dots$	
		$u(x) = (5x^2 - 5) \rightarrow u'(x) = 10x$ $n = 2$ $f(3x - 1)^3 \rightarrow f'(x) = n \cdot (u(x))^{n-1} \cdot u'(x)$	
		$\rightarrow f'(x) = 2(5x^2 - 5)^{2-1} \cdot (10x)$ $\rightarrow f'(x) = 20x \cdot (5x^2 - 5)$ $\rightarrow f'(x) = 100x^3 - 100x$ Jadi, nilai $f'(x) = 100x^3 - 100x$	
7.		Diketahui : $p(x) = 3000x - 15x^2$ (dalam kilogram ) Ditanya : $p(x)$ maks ... ?	
		Syarat maksimum $p'(x) = 0$ $p(x) = 3000x - 15x^2 \rightarrow p'(x) = 3000 - 30x = 0$	
		$p'(x) = -30x = -3000$ $x = \frac{-3000}{-30}$ $= 100$	
8.	Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis	Diketahui : $p(x) = 60x - 3x^2$ (dalam ribuan rupiah) Ditanya : $p(x)$ maks ... ?	
		Syarat maksimum $p'(x) = 0$ $p(x) = 60x - 3x^2 \rightarrow p'(x) = 60 - 6x = 0$	
		$p'(x) = -6x = -60$ $x = \frac{-60}{-6}$ $= 10$ Jadi, penjualan maksimum Jus Buah Kak Rita yang diperoleh adalah 10 ribu rupiah atau Rp. 10.000.	

Lampiran 9

TABULASI PERHITUNGAN VALIDITAS DAN RELIABILITAS SOAL

RESPONDEN	Butir Pernyataan ke								Y	Y2
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	2	2	2	3	3	3	2	3	20	400
2	4	3	4	3	2	3	3	3	25	625
3	3	4	3	4	3	4	3	4	28	784
4	1	2	2	3	3	2	2	3	18	324
5	3	3	0	2	4	4	2	3	21	441
6	4	2	2	4	3	3	3	4	25	625
7	4	3	1	4	4	4	4	3	27	729
8	2	1	3	4	1	3	3	4	21	441
9	3	3	4	3	4	4	4	4	29	841
10	2	2	3	2	1	2	2	2	16	256
$\sum X$	28	25	24	32	28	32	28	33	230	5466
$\sum X^2$	88	69	72	108	90	108	84	113	$\sum Y$	$\sum Y^2$
$\sum XY$	674	597	564	754	668	761	671	777		
<b>K. Product Moment:</b>										
$N \cdot \sum XY - (\sum X)(\sum Y) = A$	300	220	120	180	240	250	270	180		
$\{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} = B_1$	96	65	144	56	116	56	56	41		
$\{N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\} = B_2$	1760	1760	1760	1760	1760	1760	1760	1760		
$(B_1 \times B_2)$	168960	114400	253440	98560	204160	98560	98560	72160		
Akar $(B_1 \times B_2) = C$	411,047443	338,23069	503,42825	314	451,8406799	313,9426699	313,9426699	268,6261342		
$r_{xy} = A/C$	0,730	0,650	0,238	0,573	0,531	0,796	0,860	0,670		
<b>Standart Deviasi (SD):</b>										
$\sqrt{\sum X^2 - (\sum X)^2/N(N-1)}$	1,067	0,722	1,600	0,622	1,289	0,622	0,622	0,456		
$\sqrt{\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N(N-1)}$	1,03279556	0,8498366	1,2649111	1,065501	1,135292424	0,788810638	0,788810638	0,674948558		
$\sum xy^2 = (\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N) : (N-1)$	19,556	19,556	19,556	19,556	19,556	19,556	19,556	19,556		
$\sum dy$	4,42216639	4,4221664	4,4221664	4,4221664	4,422166387	4,422166387	4,422166387	4,422166387		
<b>Formula Guilfert:</b>										
$r_{xy} \cdot \sqrt{Dy} - \sqrt{Dx} = A$	2,19469056	2,0265334	-0,210819	1,4699617	1,213588454	2,732665424	3,014383509	2,288240232		
$\sqrt{Dy^2 + Dx^2} = B_1$	20,622	20,278	21,156	20,178	20,844	20,178	20,178	20,011		
$2 \cdot r_{xy} \cdot \sqrt{Dy} \cdot \sqrt{Dx} = B_2$	6,66666667	4,8888889	2,6666667	5,4030763	5,333333333	5,555555556	6	4		
$(B_1 - B_2)$	13,956	15,389	18,489	14,775	15,511	14,622	14,178	16,011		
Akar $(B_1 - B_2) = C$	3,73571353	3,9228674	4,2998708	3,8437874	3,938414797	3,82390144	3,765338999	4,001388648		
$r_{pq} = A/C$	0,58748899	0,5165949	-0,049029	0,3824254	0,30814135	0,714627578	0,800560988	0,571861529		
r tabel (0.05), N = 25	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497	0,497		
<b>KEPUTUSAN</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>GUGUR</b>	<b>GUGUR</b>	<b>GUGUR</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>DIPAKAI</b>	<b>DIPAKAI</b>		
<b>Varians:</b>										
$\sum X^2 - (\sum X)^2/N : N$	9,6	6,5	14,4	5,6	11,6	5,6	5,6	4,1		
$\sum X^2$	63									
$\sum Y^2 - (\sum Y)^2/N : N$	4937									
$JB/JB-1(1 - \sum X^2/\sum Y^2) = (r1)$	6,705357143									

## Lampiran 10

**Tabel Hasil Uji Validitas Soal**

<b>No</b>	<b><i>r</i><sub>hitung</sub></b>	<b><i>r</i><sub>tabel</sub></b>	<b>Keterangan</b>
1.	0,587	0,497	Valid
2.	0,516	0,497	Valid
3.	-0,049	0,497	Tidak Valid
4.	0,382	0,497	Tidak Valid
5.	0,308	0,497	Tidak Valid
6.	0,714	0,497	Valid
7.	0,800	0,497	Valid
8.	0,672	0,497	Valid

Setelah harga  $r_{hitung}$  dikonsultasikan dengan  $r_{tabel}$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan  $N = 10$ , maka dari 8 soal yang diujicobakan, diperoleh 5 soal dinyatakan **valid** dan 3 soal dinyatakan **tidak valid**. Sehingga 5 soal yang dinyatakan valid digunakan sebagai instrumen pada tes hasil belajar (**tes awal dan tes akhir**).



## Lampiran 12

**Tabel Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Soal**

<b>No.</b>	<b>Tingkat Kesukaran</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Daya Beda</b>	<b>Keterangan</b>
1.	0,7	Sedang	1,6	Baik
2.	0,625	Sedang	1	Baik
3.	0,6	Sedang	0,8	Baik
4.	0,8	Mudah	0,8	Baik
5.	0,7	Sedang	0,8	Baik
6.	0,8	Mudah	0,8	Baik
7.	0,7	Sedang	1,2	Baik
8.	0,825	Mudah	0,6	Baik

Tabel diatas menunjukkan bahwa dari 8 soal, berdasarkan uji tingkat kesukaran terdapat 3 soal dengan kriteria mudah, 5 soal dengan kriteria sedang dan tidak ada soal dengan kriteria sukar. Sedangkan untuk uji daya beda soal, terdapat 8 soal dengan kriteria baik, dan tidak terdapat soal dengan kriteria jelek.

**Lampiran 13****DAFTAR SKOR DAN NILAI TES AWAL DAN TES AKHIR KELAS  
*QUANTUM TEACHING***

NO.	NAMA SISWA	PRE TEST		POST TEST	
		SKOR	NILAI	SKOR	NILAI
1.	Alysha Nurul	12	60	13	65
2.	Halwa Syahidah	13	65	14	70
3.	Iffa Saidani	13	65	14	70
4.	Nabila Zahira	15	75	16	80
5.	Namira Najwa	14	70	18	90
6.	Nazura Ulfa	11	55	12	60
7.	Rizna	14	70	17	85
8.	Salsabila Aura	11	55	13	65
9.	Shofiah Alawiyah	15	75	19	95
10.	Zulfa Amirah	10	50	15	75

**Lampiran 14****DAFTAR SKOR DAN NILAI TES AWAL DAN TES AKHIR KELAS  
INDEX CARD MATCH**

NO.	NAMA SISWA	TES AWAL		TES AKHIR	
		SKOR	NILAI	SKOR	NILAI
1.	Aisyah Syifa	15	75	16	80
2.	Annisa	12	60	13	65
3.	Masayu Putri	12	60	12	60
4.	Nafisha Azzahra	9	45	10	55
5.	Nurul Aini	14	70	16	80
6.	Raisa Khaira	9	45	12	60
7.	Rania Salsabila	13	65	13	65
8.	Raudhah	14	70	14	70
9.	Sarah Amalia	13	65	13	65
10.	Silvia Ariani	16	80	16	80

## Lampiran 15

### PROSEDUR PERHITUNGAN UJI NORMALITAS DATA HASIL BELAJAR

#### A. KELAS *QUANTUM TEACHING*

##### Uji Normalitas Tes Awal

No.	Skor	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	50	1	-1,842	0,033	0,100	0,067
2	55	1	-1,316	0,094	0,200	0,106
3	55	1	-1,316	0,094	0,300	0,206
4	60	1	-0,789	0,215	0,400	0,185
5	65	1	-0,263	0,396	0,500	0,104
6	65	1	-0,263	0,396	0,600	0,204
7	70	1	0,263	0,604	0,700	0,096
8	70	1	0,263	0,604	0,800	0,196
9	75	1	0,789	0,785	0,900	0,115
10	75	1	0,789	0,785	1,000	0,215
Jumlah	640	10				
Mean	64,000				L-hitung	0,215
SD	8,756				L-tabel	0,258

#### Kriteria Pengujian:

$H_0$  diterima jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$

$H_a$  diterima jika  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$

$H_0$  : Sampel pada hasil belajar siswa dengan model *Quantum Teaching* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : Sampel pada hasil belajar siswa dengan model *Quantum Teaching* berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

#### Kesimpulan:

$L_{hitung} = 0,215$

$L_{tabel} = 0,258$

jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

**Karena  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka sebaran data tersebut berdistribusi normal**

### Uji Normalitas Tes Akhir

No.	Skor	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	60	1	-0,789	0,215	0,100	0,115
2	65	1	-0,263	0,396	0,200	0,196
3	65	1	-0,263	0,396	0,300	0,096
4	70	1	0,263	0,604	0,400	0,204
5	70	1	0,263	0,604	0,500	0,104
6	75	1	0,789	0,785	0,600	0,185
7	80	1	1,316	0,906	0,700	0,206
8	80	1	1,316	0,906	0,800	0,106
9	90	1	2,368	0,991	0,900	0,091
10	95	1	2,894	0,998	1,000	0,002
Jumlah	750	10				
Mean	75,000				L-hitung	0,206
SD	11,304				L-tabel	0,258

#### Kriteria Pengujian:

$H_0$  diterima jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$

$H_a$  diterima jika  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$

$H_0$  : Sampel pada hasil belajar siswa dengan model *Quantum Teaching* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : Sampel pada hasil belajar siswa dengan model *Quantum Teaching* berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

#### Kesimpulan:

$L_{hitung} = 0,206$

$L_{tabel} = 0,258$

jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

**Karena  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka sebaran data tersebut berdistribusi normal**

## B. KELAS INDEX CARD MATCH

### Uji Normalitas Tes Awal

No.	Skor	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	45	1	-2,368	0,009	0,100	0,091
2	45	1	-2,368	0,009	0,200	0,191
3	60	1	-0,789	0,215	0,300	0,085
4	60	1	-0,789	0,215	0,400	0,185
5	65	1	-0,263	0,396	0,500	0,104
6	65	1	-0,263	0,396	0,600	0,204
7	70	1	0,263	0,604	0,700	0,096
8	70	1	0,263	0,604	0,800	0,196
9	75	1	0,789	0,785	0,900	0,115
10	80	1	1,316	0,906	1,000	0,094
Jumlah	635	10				
Mean	63,500				L-hitung	0,204
SD	11,559				L-tabel	0,258

#### Kriteria Pengujian:

$H_0$  diterima jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$

$H_a$  diterima jika  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$

$H_0$  : Sampel pada hasil belajar siswa dengan model *Index Card Match* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : Sampel pada hasil belajar siswa dengan model *Index Card Match* berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

#### Kesimpulan:

$L_{hitung} = 0,204$

$L_{tabel} = 0,258$

jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

**Karena  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka sebaran data tersebut berdistribusi normal**

### Uji Normalitas Tes Akhir

No.	Skor	F	Zi	Fzi	Szi	Fzi-Szi
1	55	1	-1,316	0,094	0,100	0,006
2	60	1	-0,789	0,215	0,200	0,015
3	60	1	-0,789	0,215	0,300	0,085
4	65	1	-0,263	0,396	0,400	0,004
5	65	1	-0,263	0,396	0,500	0,104
6	65	1	-0,263	0,396	0,600	0,204
7	70	1	0,263	0,604	0,700	0,096
8	80	1	1,316	0,906	0,800	0,106
9	80	1	1,316	0,906	0,900	0,006
10	80	1	1,316	0,906	1,000	0,094
Jumlah	680	10				
Mean	68,000				L-hitung	0,204
SD	9,189				L-tabel	0,258

#### Kriteria Pengujian:

$H_0$  diterima jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$

$H_a$  diterima jika  $L_{hitung} \geq L_{tabel}$

$H_0$  : Sampel pada hasil belajar siswa dengan model *Index Card Match* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_a$  : Sampel pada hasil belajar siswa dengan model *Index Card Match* berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

#### Kesimpulan:

$L_{hitung} = 0,204$

$L_{tabel} = 0,258$

jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

**Karena  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ , maka sebaran data tersebut berdistribusi normal**

## Lapiran 16

### Uji Homogenitas

Kelompok	Dp=(n-1)	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>	Status
Tes Awal	9	0,369	3,179	Homogen
Tes Akhir	9	1,145	3,179	Homogen

#### Kesimpulan:

Dengan nilai uji homogenitas tes awal  $F_{hitung} = 0,369$  dan  $F_{tabel} = 3,179$   
 $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$  dan uji homogenitas tes akhir  $F_{hitung} = 1,145$  dan  $F_{tabel} = 3,179$  yakni  
 $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok data penelitian ini  
berasal dari populasi yang mempunyai varians homogen.

## Lampiran 17

### UJI HIPOTESIS

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan rumus uji t. Karena data kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, dan jumlah sampel sama maka rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

Hipotesis yang diuji dirumuskan sebagai berikut :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Berdasarkan perhitungan data hasil belajar matematika siswa (*pos-test*), diperoleh data sebagai berikut :

$$\bar{X}_1 = 75,50 \quad S_1^2 = 135,83 \quad n = 10$$

$$\bar{X}_2 = 68,00 \quad S_2^2 = 84,44 \quad n = 10$$

Maka :

$$t = \frac{75,50 - 64,00}{\sqrt{\frac{(10-1)135,83 + (10-1)84,44}{10+10-2}} \times \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{10}\right)}$$

$$t = 3,19$$

Pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 10 + 10 - 2 = 18$ . Karena harga  $t_{(0,05;18)}$  terdapat di dalam tabel yaitu sebesar 1,734.

Dengan membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan nilai  $t_{tabel}$  diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $3,19 > 1,734$ .

**Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak.** Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Quantum Teaching* dan model pembelajaran *Index Card Match* pada materi pokok Turunan Fungsi Aljabar di kelas XI SMAS Islam Terpadu Al-Husnayain Panyabungan Tahun Pelajaran 2019/2020.

## Lampiran 18

### DOKUMENTASI

#### 1. Pembelajaran Di Kelas Eksperimen-1 Menggunakan Model *Quantum Teaching* di Kelas XI MIA-1

Guru menjelaskan materi pokok turunan fungsi aljabar



Siswa berdiskusi untuk menjawab lembar kerja siswa yang diberikan oleh guru



Guru menjelaskan materi yang ditanyakan siswa



## Lampiran 19

### Surat Keterangan Riset

 **YAYASAN ALHUSNAYAIN**  
Mandailing Natal

**SMA ISLAM TERPADU Alhusnayain**

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor : 407 / E-S.Ket/ SMA-IT/VIII/ 2020

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah SMA Islam Terpadu Alhusnayain, menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum di bawah ini :

Nama : **ATIKAH LUBIS**  
NIM : 35153132  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Alamat : Jl. PLTN No 55A Komplek PLN Paya Pasir Marelan  
Kelurahan Paya Pasir Marelan

**MENERANGKAN**

Bahwa nama tersebut adalah benar telah melakukan penelitian di SMA Islam Terpadu Alhusnayain Panyabungan untuk penulisan skripsi dengan judul:

**"Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang diajar dengan Model Pembelajaran Index Card Match pada Materi Pokok Turunan di Kelas XI SMA Islam Terpadu Alhusnayain Tahun Pelajaran 2019/2020"**

Demikianlah Surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sesuai dengan keperluannya.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Panyabungan, 20 Juli 2020  
Kepala Sekolah

  
**DESFIYANTL ST**



Website: [www.alhusnayain.sch.id](http://www.alhusnayain.sch.id)