

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan

4.1.1 Analisis Data

Pada tahapan analisis data, data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah berupa data penjualan bahan pertanian CV. Mitra Karya Sejati, kemudian diolah menggunakan data mining yaitu menggunakan algoritma *gain ratio* dan metode *k-nearest neighbor* untuk memprediksi stok barang penjualan. Pada tahap analisis data dilakukan penentuan stok barang penjualan serta perancangan tampilan. Kemudian diimplementasikan menggunakan algoritma *gain ratio* dan metode *k-nearest neighbor* untuk memprediksi stok barang penjualan menggunakan web.

Pada bagian ini akan dijelaskan secara umum bagaimana cara menentukan penjualan terlaris bahan pertanian yang mencakup kategori laris dan tidak laris menggunakan Gain Ratio dan metode K-Nearest Neighbor.

Adapun data-data penjualan bahan pertanian yang terdapat pada penelitian ini di dapatkan melalui beberapa tahap pengumpulan data yaitu melalui wawancara langsung serta menggunakan data penjualan bahan pertanian yang ada di CV. Mitra Karya Sejati. Ada 2 jenis penjualan di CV. Mitra Karya Sejati yaitu penjualan meningkat dan penjualan menurun.

1. Analisis penjualan barang

Kategori analisis penjualan barang dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4. 1 Analisis Penjualan Barang

No	Jenis Penjualan	Keterangan
1.	Penjualan Meningkat	≥ 7
2.	Penjualan Menurun	≤ 7

4.1.2 Representasi Data

Adapun dataset yang digunakan pada penelitian ini ada sebanyak 2960 record, yang mana data yang digunakan dalam perhitungan manual ini sebanyak 36 data saja yang memiliki 5 atribut dan 1 kelas. Adapun rincian dari data dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Tabel Data Training

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Label
1	Admil 1 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	16	Meningkat
2	Amcoxone 5 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	1	Menurun
3	Asevtop 1 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	16	Meningkat
4	Centatop 20 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	10	Meningkat
5	Gerxone 1 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	6	Menurun
6	Gramoxone 1 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	21	Meningkat
7	Gramoxone 20 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	15	Meningkat
8	Gramoxone 5 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	15	Meningkat
9	Josxone 1 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	2	Menurun
10	Josxone 5 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	22	Meningkat
11	Lava 1 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	1	Menurun
12	Mantapxone 20 ltr	Agustus	2022	Racun Bakar	14	Meningkat
13	CU Daun	Februari	2022	Pupuk	20	Meningkat
14	Cirp Rolimex Gdg	Februari	2022	Pupuk	45	Meningkat
15	Dolomit	Februari	2022	Pupuk	9	Meningkat
16	Dolomit Gudang	Februari	2022	Pupuk	16	Meningkat
17	Kalsium Gudang	Februari	2022	Pupuk	38	Meningkat
18	Kisrit	Februari	2022	Pupuk	38	Meningkat
19	Mop Mahkota	Februari	2022	Pupuk	17	Meningkat
20	Mop Meroke	Februari	2022	Pupuk	21	Menurun
21	Mop Meroke E	Februari	2022	Pupuk	33	Meningkat
22	Mop Sasco	Februari	2022	Pupuk	40	Meningkat

23	Nitrophoska	Februari	2022	Pupuk	6	Menurun
24	Npk Hi-Kay Plus	Februari	2022	Pupuk	44	Meningkat
25	Bablas 5 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	27	Meningkat
26	Bang 1 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	8	Meningkat
27	Basmilang 1 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	27	Meningkat
28	Basmilang 5 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	19	Meningkat
29	Biosat 1 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	16	Meningkat
30	Centaris 1 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	22	Meningkat
31	Centaris 20 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	31	Meningkat
32	Dry up 1 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	10	Meningkat
33	Dry up 20 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	5	Menurun
34	Elang 1 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	13	Meningkat
.....
.....
2959	Elang 4 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	10	Meningkat
2960	Gempur 20 ltr	Agustus	2022	Racun Akar	10	Meningkat

Untuk melakukan pembobotan atribut menggunakan metode Gain Ratio, penulis melakukan Transformasi data di setiap isi atribut data Testing terlebih dahulu, sehingga dalam proses Gain Ratio dapat memproses perhitungan secara signifikan jika data tersebut berupa numeric, adapun atribut yang akan melakukan Transformasi data yaitu pada atribut Nama Produk, Tahun, Bulan, dan Total Penjualan, sedangkan untuk class/label atribut tidak ada Transformasi data.

Tabel 4. 3 Transformasi Pada Kriteria Bulan

No	Bulan	Format <i>Numeric</i>
1	Januari	1
2	Februari	2
3	Maret	3

4	April	4
5	Mei	5
6	Juni	6
7	Juli	7
8	Agustus	8
9	September	9
10	Oktober	10
11	November	11
12	Desember	12

Tabel 4. 4 Transformasi Pada Kriteria Tahun

No	Tahun	Format Numeric
1	2022	1
2	2021	2
3	2020	3
4	2019	4

Tabel 4. 5 Transformasi pada Kriteria Jenis Produk

No	Jenis Produk	Format Numeric
1	Pupuk	1
2	Racun akar	2
3	Racun Bakar	3

Dari data diatas terdapat 5 kriteria yang digunakan dalam penelitian ini. Dimana ada 3 kriteria yang dilakukan transformasi data yaitu bulan, tahun, dan jenis penjualan. Berikut adalah keterangan 3 kriteria yang sudah ditransformasika ke dalam format numerik:

4.1.3 Tahapan Metode *Gain Ratio*

Untuk melakukan pembobotan atribut menggunakan metode *Gain Ratio*, penulis terlebih dahulu melakukan transformasi data pada setiap atribut data testing, sehingga dalam proses *Gain Ratio* dapat melakukan proses perhitungan secara detail jika data tersebut berupa *numerik*. Adapun atribut yang akan melakukan transformasi data yaitu atribut tahun, bulan, jenis penjualan, dan total penjualan sedangkan untuk class atribut tidak dilakukan transformasi data. Berikut ini beberapa transformasi data di data *training*:

Tabel 4. 6 Transformasi Data Numerik

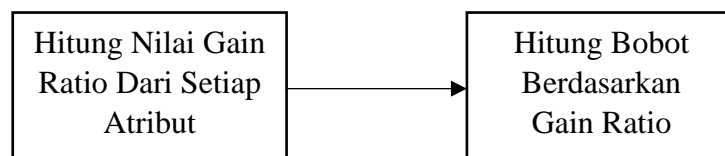
No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Label
1	Admil 1 ltr	8	1	3	16	Meningkat
2	Amcoxone 5 ltr	8	1	3	1	Menurun
3	Asevtop 1 ltr	8	1	3	16	Meningkat
4	Centatop 20 ltr	8	1	3	10	Meningkat
5	Gerxone 1 ltr	8	1	3	6	Menurun
6	Gramoxone 1 ltr	8	1	3	21	Meningkat
7	Gramoxone 20 ltr	8	1	3	15	Meningkat
8	Gramoxone 5 ltr	8	1	3	15	Meningkat
9	Josxone 1 ltr	8	1	3	2	Menurun
10	Josxone 5 ltr	8	1	3	22	Meningkat
11	Lava 1 ltr	8	1	3	1	Menurun
12	Mantapxone 20 ltr	8	1	3	14	Meningkat
13	CU Daun	2	1	1	20	Meningkat
14	Cirp Rolimex Gdg	2	1	1	45	Meningkat
15	Dolomit	2	1	1	9	Meningkat
16	Dolomit Gudang	2	1	1	16	Meningkat
17	Kalsium Gudang	2	1	1	38	Meningkat

18	Kisrit	2	1	1	38	Meningkat
19	Mop Mahkota	2	1	1	17	Meningkat
20	Mop Meroke	2	1	1	21	Menurun
21	Mop Meroke E	2	1	1	33	Meningkat
22	Mop Sasco	2	1	1	40	Meningkat
23	Nitrophoska	2	1	1	6	Menurun
24	Npk Hi-Kay Plus	2	1	1	44	Meningkat
25	Bablas 5 ltr	8	1	2	27	Meningkat
26	Bang 1 ltr	8	1	2	8	Meningkat
27	Basmilang 1 ltr	8	1	2	27	Meningkat
28	Basmilang 5 ltr	8	1	2	19	Meningkat
29	Biosat 1 ltr	8	1	2	16	Meningkat
30	Centaris 1 ltr	8	1	2	22	Meningkat
31	Centaris 20 ltr	8	1	2	31	Meningkat
32	Dry up 1 ltr	8	1	2	10	Meningkat
33	Dry up 20 ltr	8	1	2	5	Menurun
34	Elang 1 ltr	8	1	2	13	Meningkat
.....
.....
2959	Elang 4 ltr	8	1	2	10	Meningkat
2960	Gempur 20 ltr	8	1	2	10	Meningkat

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

GUANATEMA LUBA MEDAN

Pada penelitian ini *Gain Ratio* akan digunakan sebagai parameter untuk melihat korelasi antara atribut. *Gain Ratio* juga akan digunakan sebagai dasar pembobotan terhadap atribut data. Adapun proses pembobotan dapat dilihat pada pada gambar 4. Sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Proses Pembobotan

Berdasarkan gambar diatas, ada beberapa tahapan dari proses pembobotan yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Hitung nilai *Gain Ratio* dari setiap atribut. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:
 - 1) Hitung nilai Entropy menggunakan persamaan (2.2)
 - 2) Hitung nilai informasi gain dengan menggunakan persamaan (2.3)
 - 3) Hitung nilai Split Information dengan persamaan (2.4)
 - 4) Menghitung nilai *Gain Ratio* dengan persamaan (2.5)
 - 5) Menghitung bobot berdasarkan nilai *Gain Ratio*, dimana dilakukan persamaan normalisasi min-max, yang mana bobot tertinggi dikalikan dengan isi dataset pada data *Training*.

Proses pertama dalam penelitian ini adalah menentukan bobot atribut, yaitu dengan cara menghitung nilai *Entropy* dari data *Training*, kemudian selanjutnya dilakukan perhitungan nilai information gain dan dilanjutkan dengan menghitung nilai *Gain Ratio*. Kemudian menghitung bobot berdasarkan *Gain Ratio* max. adapun proses perhitungan atribut adalah sebagai berikut:

Entropy (Nama Produk 1 Admil)

$$= (-18/24) \times \text{Log}_2 (18/24) + (-6/24) \times \text{Log}_2 (6/24) = 0,8112781$$

Entropy (Nama Produk 2 Amcoxone 5 ltr)

$$= (-20/24) \times \text{Log}_2 (20/24) + (-4/24) \times \text{Log}_2 (4/24) = 0,6500224$$

Entropy (Nama Produk 3 Asevtop 1 ltr)

$$= (-18/22) \times \text{Log}_2 (18/22) + (-4/22) \times \text{Log}_2 (4/22) = 0,6840384$$

Entropy (Nama Produk 4 Centatop 20 ltr)

$$= (-16/21) \times \text{Log}_2 (16/21) + (-5/21) \times \text{Log}_2 (5/21) = 0,7918584$$

Entropy (Nama Produk 5 Gerxone 1 ltr)

$$= (-37/43) \times \text{Log}_2 (37/43) + (-6/43) \times \text{Log}_2 (6/43) = 0,5830194$$

Entropy (Nama Produk 6 Gramoxone 1 ltr)

$$= (-15/26) \times \text{Log}_2 (15/26) + (-11/26) \times \text{Log}_2 (11/26) = 0,9828587$$

Entropy (Nama Produk 7 Gramoxone 20 ltr)

$$= (-20/27) \times \text{Log}_2 (20/27) + (-7/27) \times \text{Log}_2 (7/27) = 0,825626$$

Entropy (Nama Produk 8 Gramoxone 5 ltr)

$$= (-29/36) \times \text{Log}_2 (29/36) + (-7/36) \times \text{Log}_2 (7/36) = 0,7106769$$

Entropy (Nama Produk 9 Jossxone 1 ltr)

$$= (-24/32) \times \text{Log}_2 (24/32) + (-8/32) \times \text{Log}_2 (8/32) = 0,8112781$$

Entropy (Nama Produk 10 Jossxone 5 ltr)

$$= (-15/22) \times \text{Log}_2 (15/22) + (-7/22) \times \text{Log}_2 (7/22) = 0,9023933$$

Entropy (Nama Produk 11 Lava 1 ltr)

$$= (-10/15) \times \text{Log}_2 (10/15) + (-5/15) \times \text{Log}_2 (5/15) = 0,9182958$$

Entropy (Nama Produk 12 Mantapxone 20 ltr)

$$= (-19/24) \times \text{Log}_2 (19/24) + (-5/24) \times \text{Log}_2 (5/24) = 0,7382849$$

Entropy (Nama Produk 13 CU Daun)

$$= (-29/30) \times \text{Log}_2 (29/30) + (-1/30) \times \text{Log}_2 (1/30) = 0,2108423$$

Entropy (Nama Produk 14 Cirp Rolimex Gdg)

$$= (-28/31) \times \text{Log}_2 (28/31) + (-3/31) \times \text{Log}_2 (3/31) = 0,4586858$$

Entropy (Nama Produk 15 Dolomit)

$$= (-51/53) \times \text{Log}_2 (51/53) + (-2/53) \times \text{Log}_2 (2/53) = 0,2318131$$

Entropy (Nama Produk 16 Dolomit Gudang)

$$= (-33/35) \times \text{Log}_2 (33/35) + (-2/35) \times \text{Log}_2 (2/35) = 0,3159971$$

Entropy (Nama Produk 17 Kalsium Gudang)

$$= (-41/42) \times \text{Log}_2 (41/42) + (-1/42) \times \text{Log}_2 (1/42) = 0,1623262$$

Entropy (Nama Produk 18 Kisrit)

$$= (-6/9) \times \text{Log}_2 (6/9) + (-3/9) \times \text{Log}_2 (3/9) = 0,9182958$$

Entropy (Nama Produk 19 Mop Mahkota)

$$= (-43/45) \times \text{Log}_2 (43/45) + (-2/45) \times \text{Log}_2 (2/45) = 0,2623112$$

Entropy (Nama Produk 20 Mop Meroke)

$$= (-42/43) \times \text{Log}_2 (42/43) + (-1/43) \times \text{Log}_2 (1/43) = 0,1593501$$

Entropy (Nama Produk 21 Mop Meroke E)

$$= (-35/38) \times \text{Log}_2 (35/38) + (-3/38) \times \text{Log}_2 (3/38) = 0,3984593$$

Entropy (Nama Produk 22 Mop Sasco)

$$= (-3/4) \times \text{Log}_2 (3/4) + (-1/4) \times \text{Log}_2 (1/4) = 0,8112781$$

Entropy (Nama Produk 23 Nitrophoska)

$$= (-22/23) \times \text{Log}_2 (22/23) + (-1/23) \times \text{Log}_2 (1/23) = 0,2580187$$

Entropy (Nama Produk 24 Npk Hi-Kay Plus)

$$= (-13/14) \times \text{Log}_2 (13/14) + (-1/14) \times \text{Log}_2 (1/14) = 0,3712323$$

Entropy (Nama Produk 25 Bablas 5 ltr)

$$= (-27/30) \times \text{Log}_2 (27/30) + (-3/30) \times \text{Log}_2 (3/30) = 0,4689956$$

Entropy (Nama Produk 26 Bang 1 ltr)

$$= (-35/38) \times \text{Log}_2 (35/38) + (-3/38) \times \text{Log}_2 (3/38) = 0,3984593$$

Entropy (Nama Produk 27 Basmilang 1 ltr)

$$= (-31/34) \times \text{Log}_2 (31/34) + (-3/34) \times \text{Log}_2 (3/34) = 0,4305519$$

Entropy (Nama Produk 28 Basmilang 5 ltr)

$$= (-38/41) \times \text{Log}_2 (38/41) + (-3/41) \times \text{Log}_2 (3/41) = 0,3776463$$

Entropy (Nama Produk 29 Biosat 1 ltr)

$$= (-30/32) \times \text{Log}_2 (30/32) + (-2/32) \times \text{Log}_2 (2/32) = 0,3372901$$

Entropy (Nama Produk 30 Centaris 1 ltr)

$$= (-32/40) \times \text{Log}_2 (32/40) + (-8/40) \times \text{Log}_2 (8/40) = 0,7219281$$

Entropy (Nama Produk 31 Centaris 20 ltr)

$$= (-29/33) \times \text{Log}_2 (29/33) + (-4/33) \times \text{Log}_2 (4/33) = 0,5328351$$

Entropy (Nama Produk 32 Dry Up 1 ltr)

$$= (-29/32) \times \text{Log}_2 (29/32) + (-3/32) \times \text{Log}_2 (3/32) = 0,4488645$$

Entropy (Nama Produk 33 Dry Up 20 ltr)

$$= (-11/12) \times \text{Log}_2 (11/12) + (-1/12) \times \text{Log}_2 (1/12) = 0,4138169$$

Entropy (Nama Produk 34 Elang 1 ltr)

$$= (-27/28) \times \text{Log}_2 (27/28) + (-1/28) \times \text{Log}_2 (1/28) = 0,2222848$$

Entropy (Nama Produk 35 Elang 4 ltr)

$$= (-25/31) \times \text{Log}_2 (25/31) + (-6/31) \times \text{Log}_2 (6/31) = 0,7088357$$

Entropy (Nama Produk 36 Gempur 20 ltr)

$$= (-11/15) \times \text{Log}_2 (11/15) + (-4/15) \times \text{Log}_2 (4/15) = 0,8366407$$

Tabel 4. 7 Tabel Entropy Nama Produk

No	Nama Produk	Nilai <i>Entropy</i>
1	Admil 1 ltr	0,8112781
2	Amcoxone 5 ltr	0,6500224
3	Asevtop 1 ltr	0,6840384
4	Centatop 20 ltr	0,7918584
5	Gerxone 1 ltr	0,5830194
6	Gramoxone 1 ltr	0,9828587
7	Gramoxone 20 ltr	0,825626
8	Gramoxone 5 ltr	0,7106769
9	Josxone 1 ltr	0,8112781
10	Josxone 5 ltr	0,9023933
11	Lava 1 ltr	0,9182958
12	Mantapxone 20 ltr	0,7382849
13	CU Daun	0,2108423
14	Cirp Rolimex Gdg	0,4586858
15	Dolomit	0,2318131
16	Dolomit Gudang	0,3159971
17	Kalsium Gudang	0,1623262
18	Kisrit	0,9182958
19	Mop Mahkota	0,2623112
20	Mop Meroke	0,1593501
21	Mop Meroke E	0,3984593
22	Mop Sasco	0,8112781
23	Nitrophoska	0,2580187
24	Npk Hi-Kay Plus	0,3712323
25	Bablas 5 ltr	0,4689956

26	Bang 1 ltr	0,3984593
27	Basmilang 1 ltr	0,4305519
28	Basmilang 5 ltr	0,3776463
29	Biosat 1 ltr	0,3372901
30	Centaris 1 ltr	0,7219281
31	Centaris 20 ltr	0,5328351
32	Dry up 1 ltr	0,4488645
33	Dry up 20 ltr	0,4138169
34	Elang 1 ltr	0,2222848
45	Elang 4 ltr	0,7088357
36	Gempur 20 ltr	0,8366407

Selanjutnya yaitu menghitung nilai Entropy dari keseluruhan kelas pada dataset penjualan Bahan Pertanian yang ada dengan menggunakan rumus Entropy pada algoritma *Gain Ratio*.

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Seluruh Kelas)} &= (-2538/2960) \times \text{Log}_2 (2538/2960) + (-422/2960) \times \\ &\text{Log}_2 (422/2960) \\ &= 0,590923743 \end{aligned}$$

$$\text{Info Gain (Nama Produk)} = \text{Entropy (Seluruh Kelas)} - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * \text{Entropy (S}_i)$$

$$= 0,590923743 - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * \text{Entropy (S}_i)$$

$$\text{Gain Ratio (Nama Produk)} = \text{Information Gain} / \text{Split Info}$$

$$= 0,0794921/6,743020405 = 0,011788798$$

Selanjutnya melakukan perhitungan Entropy, information gain dan *Gain Ratio* untuk atribut Bulan, sebagai berikut:

Entropy (Bulan Januari)

$$= (-192/226) \times \text{Log}_2 (192/226) + (-34/226) \times \text{Log}_2 (34/226) = 0,610946499$$

Entropy (Bulan Februari)

$$= (-207/247) \times \text{Log}_2 (207/247) + (-40/247) \times \text{Log}_2 (40/247) = 0,638938389$$

Entropy (Bulan Maret)

$$= (-218/261) \times \text{Log}_2 (218/261) + (-43/261) \times \text{Log}_2 (43/261) = 0,645555164$$

Entropy (Bulan April)

$$= (-224/256) \times \text{Log}_2 (224/256) + (-32/256) \times \text{Log}_2 (32/256) = 0,543564443$$

Entropy (Bulan Mei)

$$= (-207/247) \times \text{Log}_2 (207/247) + (-40/247) \times \text{Log}_2 (40/247) = 0,53845692$$

Entropy (Bulan Juni)

$$= (-231/261) \times \text{Log}_2 (231/261) + (-30/261) \times \text{Log}_2 (30/261) = 0,514646432$$

Entropy (Bulan Juli)

$$= (-197/232) \times \text{Log}_2 (197/232) + (-35/232) \times \text{Log}_2 (35/232) = 0,611993435$$

Entropy (Bulan Agustus)

$$= (-190/227) \times \text{Log}_2 (190/227) + (-37/227) \times \text{Log}_2 (37/227) = 0,641428046$$

Entropy (Bulan September)

$$= (-204/243) \times \text{Log}_2 (204/243) + (-39/243) \times \text{Log}_2 (39/243) = 0,635489638$$

Entropy (Bulan Oktober)

$$= (-175/207) \times \text{Log}_2 (175/207) + (-32/207) \times \text{Log}_2 (32/207) = 0,621207032$$

Entropy (Bulan November)

$$= (-188/221) \times \text{Log}_2 (188/221) + (-33/221) \times \text{Log}_2 (33/221) = 0,608139165$$

Entropy (Bulan Desember)

$$= (-270/303) \times \text{Log}_2 (270/303) + (-33/303) \times \text{Log}_2 (33/303) = 0,496622112$$

$$\begin{aligned} \text{Info Gain (Bulan)} &= \text{Entropy (Seluruh Kelas)} - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * \text{Entropy (S}_i) \\ &= 0,590923743 - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * \text{Entropy (S}_i) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain Ratio (Bulan)} &= \text{Information Gain / Split Info} \\ &= 0,002428253 / 3,577363099 = 0,000678783 \end{aligned}$$

Tabel 4. 8 Tabel Entropy Bulan

No	Bulan	Nilai Entropy
1	Januari	0,610946499
2	Februari	0,638938389
3	Maret	0,645555164
4	April	0,543564443
5	Mei	0,53845692
6	Juni	0,514646432
7	Juli	0,611993435
8	Agustus	0,641428046
9	September	0,635489638
10	Oktober	0,621207032
11	November	0,608139165
12	Desember	0,496622112

Selanjutnya melakukan perhitungan entropy, information gain dan *Gain Ratio* untuk atribut Tahun, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Entropy (1)} &= (-818/992) \times \text{Log}_2 (818/992) + (-174/992) \times \text{Log}_2 (174/992) \\ &= 0,669917055 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (2)} &= (-729/852) \times \text{Log}_2 (729/852) + (-123/852) \times \text{Log}_2 (123/852) \\ &= 0,595560251 \end{aligned}$$

$$\text{Entropy (3)} = (-513/589) \times \text{Log}_2 (513/589) + (-76/589) \times \text{Log}_2 (76/589)$$

$$= 0,554778163$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (4)} &= (-478/527) \times \text{Log}_2 (478/527) + (-49/527) \times \text{Log}_2 (49/527) \\ &= 0,44633635 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Info Gain (Tahun)} &= \text{Entropy (Seluruh Kelas)} - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * \text{Entropy (S}_i) \\ &= 0,590923743 - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * \text{Entropy (S}_i) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gain Ratio (Tahun)} &= \text{Information Gain / Split Info} \\ &= 0,005126903 / 1,952482595 = 0,002625838 \end{aligned}$$

Tabel 4. 9 Tabel Entropy Tahun

No	Tahun	Nilai Entropy
1	2022	0,669917055
2	2021	0,595560251
3	2020	0,554778163
4	2019	0,44633635

Selanjutnya melakukan perhitungan entropy, information gain dan *Gain Ratio* untuk atribut Jenis Produk, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Pupuk)} &= (-1236/1309) \times \text{Log}_2 (1236/1309) + (-73/1309) \times \text{Log}_2 (73/1309) \\ &= 0,310410195 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Racun Akar)} &= (-469/532) \times \text{Log}_2 (469/532) + (-63/532) \times \text{Log}_2 (63/532) \\ &= 0,524805135 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Entropy (Racun Bakar)} &= (-833/1119) \times \text{Log}_2 (833/1119) + (-286/1119) \times \text{Log}_2 (286/1119) \\ &= 0,820011256 \end{aligned}$$

$$\text{Info Gain (Jenis Produk)} = \text{Entropy (Seluruh Kelas)} - \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} * \text{Entropy (S}_i)$$

$$= 0,590923743 \sum_{i=1}^n \frac{Si}{S} * Entropy (Si)$$

$$Gain Ratio (Jenis Produk) = Information Gain / Split Info$$

$$= 0,0493305 / 1,496128642 = 0,0329721$$

Tabel 4. 10 Tabel Entropy Jenis Produk

No	Jenis Produk	Nilai Entropy
1	Pupuk	0,310410195
2	Racun Akar	0,524805135
3	Racun Bakar	0,820011256

Selanjutnya melakukan perhitungan entropy, information gain dan *Gain Ratio* untuk atribut Total, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Entropy (Total) &= (-109/531) x \text{Log}_2 (109/531) + (-422/531) x \text{Log}_2 (422/531) \\ &= 0,732349691 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Entropy (Total) &= (-2429/2429) x \text{Log}_2 (2429/2429) + (-0/2429) x \text{Log}_2 (0/2429) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Info Gain (Total) &= Entropy (Seluruh Kelas) - \sum_{i=1}^n \frac{Si}{S} * Entropy (Si) \\ &= 0,590923743 - \sum_{i=1}^n \frac{Si}{S} * Entropy (Si) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Gain Ratio (Total) &= Information Gain / Split Info \\ &= 0,459546146 / 0,678744923 = 0,677052794 \end{aligned}$$

Tabel 4. 11 Tabel Entropy Total

No	Total	Nilai Entropy
1	Meningkat	0,732349691
2	Menurun	0

Adapun pembobotan jika *Gain Ratio min* maka bernilai 0.1 jika *Gain Ratio max* maka bernilai 1, berikut adalah hasil perhitungan bobot untuk setiap atribut yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Bobot Untuk Setiap Atribut

	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total
InfoGain	0.0742217	0.002428253	0.005126903	0.0493305	0.459546146
GainRatio	0.011007182	0.000678783	0.002625838	0.0329721	0.677052794
Bobot	0.1	0.1	0.1	0.1	1

Setelah bobot telah dapat tahap selanjutnya adalah melakukan proses perkalian antara bobot *Gain Ratio* dengan dataset *Training* awal, sehingga menghasilkan dataset baru yang akan diklasifikasikan dengan metode *k-nearest neighbor*, berikut ini data set baru yang akan diklasifikasikan dengan *k-nearest neighbor*:

Tabel 4. 13 Dataset Baru Hasil Proses *Gain Ratio*

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Label
1	Admil 1 ltr	8	1	3	10.83	Meningkat
2	Amcoxone 5 ltr	8	1	3	0.67	Menurun
3	Asevtop 1 ltr	8	1	3	10.83	Meningkat
4	Centatop 20 ltr	8	1	3	6.77	Meningkat
5	Gerxone 1 ltr	8	1	3	4.06	Menurun
6	Gramoxone 1 ltr	8	1	3	14.21	Meningkat
7	Gramoxone 20 ltr	8	1	3	10.15	Meningkat
8	Gramoxone 5 ltr	8	1	3	10.15	Meningkat
9	Josxone 1 ltr	8	1	3	1.35	Menurun
10	Josxone 5 ltr	8	1	3	14.89	Meningkat
11	Lava 1 ltr	8	1	3	0.67	Menurun

12	Mantapxone 20 ltr	8	1	3	9.47	Meningkat
13	CU Daun	2	1	1	13.54	Meningkat
14	Cirp Rolimex Gdg	2	1	1	30.46	Meningkat
15	Dolomit	2	1	1	6.09	Meningkat
16	Dolomit Gudang	2	1	1	10.83	Meningkat
17	Kalsium Gudang	2	1	1	25.72	Meningkat
18	Kisrit	2	1	1	25.72	Meningkat
19	Mop Mahkota	2	1	1	11.50	Meningkat
20	Mop Meroke	2	1	1	14.21	Menurun
21	Mop Meroke E	2	1	1	22.34	Meningkat
22	Mop Sasco	2	1	1	27.08	Meningkat
23	Nitrophoska	2	1	1	4.06	Menurun
24	Npk Hi-Kay Plus	2	1	1	29.79	Meningkat
25	Bablas 5 ltr	8	1	2	18.28	Meningkat
26	Bang 1 ltr	8	1	2	5.41	Meningkat
27	Basmilang 1 ltr	8	1	2	18.28	Meningkat
28	Basmilang 5 ltr	8	1	2	12.86	Meningkat
29	Biosat 1 ltr	8	1	2	14.89	Meningkat
30	Centaris 1 ltr	8	1	2	20.98	Meningkat
31	Centaris 20 ltr	8	1	2	6.77	Meningkat
32	Dry up 1 ltr	8	1	2	3.38	Meningkat
33	Dry up 20 ltr	8	1	2	8.80	Menurun
34	Elang 1 ltr	8	1	2	6.77	Meningkat
.....
.....
2959	Elang 4 ltr	8	1	2	6.77	Meningkat
2960	Gempur 20 ltr	8	1	2	21.66	Meningkat

Setelah dataset baru di dapat tahap selanjutnya prosedur klasifikasi dilakukan dengan menggunakan k-Nearest Neighbor, jika sesuai selama prosedur permutasi K-Nearest Neighbor digunakan persamaan ...

4.1.4 Tahapan Metode K-Nearest Neighbor

Pada penelitian ini, data yang digunakan dalam pengujian akurasi secara manual menggunakan Microsoft Exel adalah sebanyak 13 data. Dimana 10 dari data menjadi data training dan 3 data menjadi data testing. Berikut ini adalah langkah-langkah perhitungan dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor*.

Tabel 4. 14 Tabel Data Training

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Label
1	Mop Mahkota	2	1	1	11,50989749	Meningkat
2	Mop Meroke	2	1	1	14,21810867	Meningkat
3	Mop Meroke E	2	1	1	22,34274219	Meningkat
4	Mop Meroke	3	3	1	19,63453102	Meningkat
5	Dolomit	3	3	1	13,54105587	Meningkat
6	Npk Kuda	3	3	1	5,41642235	Meningkat
7	Dolomit	7	3	1	17,60337264	Meningkat
8	Za Meroke	8	3	1	29,11327013	Meningkat
9	CU	8	3	1	4,062316762	Menurun
10	Borak	8	3	1	23,01979499	Meningkat

Tabel 4. 15 Tabel Data Testing

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Klasifikasi
1	Npk Mahkota Granular	3	1	1	18	?
2	Dolomit	4	2	1	24	?
3	Borak	5	1	1	36	?

1. Dalam hal ini, nilai k. penentuan nilai k yang digunakan tidak memiliki aturan yang besar. Hanya nilai k yang dekat yang memiliki nilai akurasi yang baik. Dalam penelitian ini, nilai k yang digunakan adalah 3.
2. Menghitung jarak sesuai data testing satu persatu ke data *training* menggunakan rumus euclidian distance.

Data Testing Pertama

$$d_1 = \sqrt{(2-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (11.50-18)^2} = 6,566690992$$

$$d_2 = \sqrt{(2-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (14.21-18)^2} = 3,911866822$$

$$d_3 = \sqrt{(2-3)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (22.34-18)^2} = 4,456389764$$

$$d_4 = \sqrt{(3-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (19.63-18)^2} = 2,582961799$$

$$d_5 = \sqrt{(3-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (13.54-18)^2} = 4,88694002$$

$$d_6 = \sqrt{(3-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (5.41-18)^2} = 12,74152371$$

$$d_7 = \sqrt{(7-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (17.60-18)^2} = 4,489689662$$

$$d_8 = \sqrt{(8-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (29.11-18)^2} = 12,34928229$$

$$d_9 = \sqrt{(8-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (4.06-18)^2} = 14,94185444$$

$$d_{10} = \sqrt{(8-3)^2 + (3-1)^2 + (1-1)^2 + (23.01-18)^2} = 7,361952305$$

Data Testing Kedua

$$d_1 = \sqrt{(2-4)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2 + (11.50-24)^2} = 12,68868239$$

$$d_2 = \sqrt{(2-4)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2 + (14.21-24)^2} = 10,03421138$$

$$d_3 = \sqrt{(2-4)^2 + (1-2)^2 + (1-1)^2 + (22.34-24)^2} = 2,783254111$$

$$d_4 = \sqrt{(3-4)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (19.63-24)^2} = 4,588825494$$

$$d_5 = \sqrt{(3-4)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (13.54-24)^2} = 10,554123$$

$$d_6 = \sqrt{(3-4)^2 + (3-2)^2 + (1-1)^2 + (5.41-24)^2} = 18,63731092$$

$$d_7 = \sqrt{(7 - 4)^2 + (3 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (17.60 - 24)^2} = 7,135603799$$

$$d_8 = \sqrt{(8 - 4)^2 + (3 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (29.11 - 24)^2} = 6,568525818$$

$$d_9 = \sqrt{(8 - 4)^2 + (3 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (4.06 - 24)^2} = 20,35954845$$

$$d_{10} = \sqrt{(8 - 4)^2 + (3 - 2)^2 + (1 - 1)^2 + (23.01 - 24)^2} = 4,238018625$$

Data Testing Ketiga

$$d_1 = \sqrt{(2 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (11.50 - 36)^2} = 24,67316601$$

$$d_2 = \sqrt{(2 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (14.21 - 36)^2} = 21,98751441$$

$$d_3 = \sqrt{(2 - 5)^2 + (1 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (22.34 - 36)^2} = 13,98287134$$

$$d_4 = \sqrt{(3 - 5)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (19.63 - 36)^2} = 16,60808764$$

$$d_5 = \sqrt{(3 - 5)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (13.54 - 36)^2} = 22,63634625$$

$$d_6 = \sqrt{(3 - 5)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (5.41 - 36)^2} = 30,71408833$$

$$d_7 = \sqrt{(7 - 5)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (17.60 - 36)^2} = 18,61278857$$

$$d_8 = \sqrt{(8 - 5)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (29.11 - 36)^2} = 7,773483666$$

$$d_9 = \sqrt{(8 - 5)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (4.06 - 36)^2} = 32,14056021$$

$$d_{10} = \sqrt{(8 - 5)^2 + (3 - 1)^2 + (1 - 1)^2 + (23.01 - 36)^2} = 13,47166367$$

Tabel 4. 16 Tabel hasil perhitungan data *testing* 1 dan data *training*

Ranking	Ecludien Distance	Klasifikasi
6	6,566690992	Meningkat
2	3,911866822	Meningkat
3	4,456389764	Meningkat
1	2,582961799	Meningkat
5	4,88694002	Meningkat
9	12,74152371	Meningkat

4	4,489689662	Meningkat
8	12,34928229	Meningkat
10	14,94185444	Menurun
7	7,361952305	Meningkat

Tabel 4. 17 Tabel hasil perhitungan data *testing 2* dan data *training*

Ranking	Ecludien Distance	Klasifikasi
8	12,68868239	Meningkat
6	10,03421138	Meningkat
1	2,783254111	Meningkat
3	4,588825494	Meningkat
7	10,554123	Meningkat
9	18,63731092	Meningkat
5	7,135603799	Meningkat
4	6,568525818	Meningkat
10	20,35954845	Menurun
2	4,238018625	Meningkat

Tabel 4. 18 Tabel hasil perhitungan data *testing 3* dan data *training*

Ranking	Ecludien Distance	Klasifikasi
8	24,67316601	Meningkat
6	21,98751441	Meningkat
3	13,98287134	Meningkat
4	16,60808764	Meningkat
7	22,63634625	Meningkat
9	30,71408833	Meningkat
5	18,61278857	Meningkat
1	7,773483666	Meningkat
10	32,14056021	Menurun

2	13,47166367	Meningkat
---	-------------	-----------

3. dari data diatas, selanjutnya adalah melakukan pengurutan data dari data yang paling rendah ke yang paling tinggi dengan nilai $k=3$

Tabel 4. 19 Tabel Jarak Urut 1

Ranking	Ecludien Distance	Klasifikasi
1	2,582961799	Meningkat
2	3,911866822	Meningkat
3	4,456389764	Meningkat
4	4,489689662	Meningkat
5	4,88694002	Meningkat
6	6,566690992	Meningkat
7	7,361952305	Meningkat
8	12,34928229	Meningkat
9	12,74152371	Meningkat
10	14,94185444	Menurun

Tabel 4. 20 Tabel Data Urut 2

Ranking	Ecludien Distance	Klasifikasi
1	2,783254111	Meningkat
2	4,238018625	Meningkat
3	4,588825494	Meningkat
4	6,568525818	Meningkat
5	7,135603799	Meningkat
6	10,03421138	Meningkat
7	10,554123	Meningkat
8	12,68868239	Meningkat
9	18,63731092	Meningkat

10	20,35954845	Menurun
----	-------------	---------

Tabel 4. 21 Tabel Data Urut 3

Ranking	Ecludien Distance	Klasifikasi
1	7,773483666	Meningkat
2	13,47166367	Meningkat
3	13,98287134	Meningkat
4	16,60808764	Meningkat
5	18,61278857	Meningkat
6	21,98751441	Meningkat
7	22,63634625	Meningkat
8	24,67316601	Meningkat
9	30,71408833	Meningkat
10	32,14056021	Menurun

4. dari data diatas dengan menggunakan kategori *K-Nearest Neighbor* dari data yang paling populer, dapat di prediksi bahwa klasifikasi yang banyak muncul adalah klasifikasi “Meningkat”.

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai akurasi dengan menggunakan *confusion matrix*. Akurasi menyatakan jumlah data yang diklasifikasi benar setelah dilakukan proses pengujian. Rumus yang digunakan untuk menghitung akurasi adalah sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+FN} \times 100$$

Ket:

TP (True Positive) =Jumlah data Aktual ‘Meningkat’ dan Prediksi ‘Meningkat’

FN (False Negative) = Jumlah data Aktual ‘Meningkat’ dan prediksi ‘Menurun’

TN (True Negative) = Jumlah data Aktual ‘Menurun’ dan Prediksi ‘Meningkat’

FP (False Positive) = Jumlah data Aktual ‘Menurun’ dan Prediksi ‘Menurun’

Tabel 4. 22 Confusion Matrix

	Diidentifikasi Meningkat	Diidentifikasi Menurun
Data Uji Meningkat	27	0
Data Uji Menurun	0	3

Dari tabel diatas, dapat diukur tingkat akurasinya dari klasifikasi berikut:

TP = 27, FN = 3, TN=1, FN=0

Akurasi = ((TP + TN)/ (TP + FP+ TN= FN)) X 100%

Akurasi = ((27+3) / (27+0+3+0)) x 100%

Akurasi = 100%

4.1.5 Perancangan

Sebelum mengimplementasikannya ke dalam bentuk program aplikasi, hal yang terlebih dahulu dilakukan penulis adalah merancang sistem untuk melakukan prediksi stok barang penjualan sehingga Ketika mengimplementasikan dapat berjalan dengan baik.

1. Perancangan Database

Database adalah tempat untuk menyimpan data. Dalam memberlakukan operasi pengolahan data, penyimpanan data sangatlah penting. Memproses dalam pengolahan data tidak hanya harus dilakukan dalam proses yang cepat, dan masih

banyak lagi. Berikut adalah desain *database* yang akan digunakan dalam aplikasi data mining untuk memprediksi stok barang penjualan menggunakan metode *Gain Ratio* pada metode *K-Nearest Neighbor*, sebagai berikut:

1) Tabel *User*

Pada tabel *user* ini untuk menyimpan data-data pengguna kedalam *database*. Pada tabel ini berisikan *id_User*, *Username*, *password*, *nama_User*, dan *Level*. Struktur tabel *user* dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Nama Tabel : *tb_User*

Primary key : *id_User*

Tabel 4. 23 Tabel *User*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Ukuran
1	<i>id_User</i>	Int	10
2	<i>Username</i>	varchar	50
3	<i>Password</i>	varchar	50
4	<i>Nama_User</i>	varchar	50
5	<i>Level</i>	varchar	25

2) Tabel *Training*

Nama tabel : *tb_Training*

Primary key : *id_Training*

Tabel 4. 24 Tabel *Training*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Ukuran
1	<i>Id_Training</i>	Int	10

2	Nama_pupuk	varchar	30
3	Bulan	varchar	20
4	Tahun	varchar	20
5	Jenis_penjualan	varchar	20
6	Total	varchar	20
7	Klasifikasi	varchar	20

3) Tabel *Testing*

Nama tabel : tb_Testing

Primary key : id_Testing

Tabel 4. 25 Tabel *Testing*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Ukuran
1	Id_Testing	Int	10
2	Nama_pupuk	varchar	30
3	Bulan	varchar	20
4	Tahun	varchar	20
5	Jenis_penjualan	varchar	20
6	Total	varchar	20

4) Tabel *Mining*

Nama tabel : tb_mining

Primary key : id_mining

Foreign key : id_training

Foreign key : id_testing

Tabel 4. 26 Tabel *Mining*

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Ukuran
1	Id_mining	Int (primary key)	10
2	Id_Training	Int (primary key)	10
3	Id_Testing	Int (primary key)	10
4	Nilai_dekat	varchar	20

5	Hasil	varchar	20
---	-------	---------	----

5) Tabel Akurasi

Nama tabel : tb_akurasi
 Primary key : id_akurasi
 Foreign key : id_mining

Tabel 4. 27 Tabel Akurasi

No	Nama <i>Field</i>	Tipe Data	Ukuran
1	Id_akurasi	Int (primary key)	10
2	Id_mining	Int (primary key)	10
3	Akurasi	varchar	20
4	Hasil	varchar	20

2. Perancangan *Interface*

Perancangan antarmuka *input/output* ini bertujuan untuk membentuk antarmuka aplikasi yang terintegrasi dengan perangkat lunak agar perancangan aplikasi lebih mudah dipahami. Adapun perancangan sistem ini terdiri dari halaman *home*, halaman *login*, halaman *dashboard*, halaman *Gain Ratio*, halaman *Data Training*, halaman *Data Testing*, halaman proses *Mining K-Nearest Neighbor*, halaman *Prediksi* dan halaman *laporan*. Berikut adalah perancangan *user interface* yang akan di implementasikan sistem berbasis website.

1. Rancangan Tampilan Menu Home

[Sistem Prediksi Data](#) Home [Rumus](#) Data Prediksi [Laporan](#) Login

WELCOME TO SISTEM

MEMPREDIKSI STOK BARANG PENJUALAN
 BAHAN PERTANIAN DI
 CV.MITRA KARYA SEJATI

▼

Gain Ratio

K-Nearest Neighbor

Pa
 master,
 user tid
 mempe
 semua
 Interfac

data
 l ini
 agar
 tapi
 sain

2. Rancangan Tampilan Halaman Login

Halaman *login* merupakan menu awal untuk *user* melakukan *login*, tanpa login maka admin tidak dapat masuk ke menu *Dashboard* dalam aplikasi *data mining* prediksi stok barang penjualan, didalam menu halaman admin aka nada beberapa menu untuk melakukan prediksi bahan pertanian, yaitu menu *Gain Ratio*, data master, prediksi *K-Nearest neighbor*, akurasi dan hasil prediksi, akan tetapi admin harus melakukan *login* terlebih dahulu menggunakan *Username* dan *Password* yang sudah terdaftar dalam *database*.



Implementasi *Gain Ratio* Pada Metode *K-Nearest Neighbor* Dalam Memprediksi Stok Barang Penjualan

LOGO

Username :

Password :

Login

Gambar 4. 3 Perancangan Menu *Login*

3. Rancangan Tampilan Halaman *Dashboard*

Dashboard merupakan tampilan halaman utama Ketika admin melakukan *login* maka akan ditunjukan ke halaman *Dashboard*, dalam halaman *Dashboard* akan menampilkan menu yang terdiri dari menu *Gain Ratio*, menu data *training* dan

ttesting, menu perhitungan, menu prediksi dan menu laporan hasil prediksi, berikut adalah desain interface dari halaman Dashboard yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 4 Perancangan Menu Dashboard

4. Rancangan Tampilan Halaman *Gain Ratio*

Pada tampilan halaman *Gain Ratio* merupakan bagian tampilan untuk memproses dataset ke proses *Gain Ratio* yaitu berisi dari data penjualan yang akan dilakukan perhitungan pada metode *Gain Ratio*, pada awal penggunaan tabel *Gain Ratio* masih dalam keadaan nihil, oleh karena itu admin harus mengimport terlebih dahulu file dataset agar dapat tampil dan melihat hasil perhitungan dari pembobotan atribut. Dapat dilihat pada gambar berikut

DATA MINING	<input type="button" value="Data Akses"/> <input type="button" value="Logout"/>																																																
<ul style="list-style-type: none"> Halaman Utama <i>Gain Ratio</i> Data Master <ul style="list-style-type: none"> Data Training Data Testing Proses Mining Akurasi Laporan 	<p>Proses <i>Gain Ratio</i> Dataset</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>Pembobotan Atribut</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>Dataset New <i>Gain Ratio</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																																

Gambar 4. 5 Perancangan Menu *Gain Ratio*

5. Rancangan Tampilan Halaman *Data Training*

Halaman *Data Training* adalah bagian dari tampilan untuk dataset *Training* pada metode *K-Nearest Neighbor*. Pada awalnya dataset pada halaman ini masih kosong, maka admin harus mengimport dataset baru yang telah di proses dari metode *Gain Ratio*, atau bisa dengan menambahkan data *training* secara manual dengan satu persatu.

DATA MINING	<input type="button" value="Data Akses"/> <input type="button" value="Logout"/>																																								
<ul style="list-style-type: none"> Halaman Utama <i>Gain Ratio</i> Data Master <ul style="list-style-type: none"> Data Training Data Testing Proses Mining Akurasi Laporan 	<p>Data Training</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Tambah Data"/> <input type="button" value="Import Data"/> </p>																																								

Gambar 4. 6 Perancangan Halaman *Data Training*

6. Rancangan Tampilan Halaman *Data Testing*

Pada halaman ini adalah tampilan untuk dataset *Testing* yang akan dilakukan klasifikasi atau prediksi pada metode *K-Nearest Neighbor*.

DATA MINING	Data Akses	Logout																																																	
Halaman Utama <i>Gain Ratio</i> Data Master Data <i>Training</i> Data <i>Testing</i> Proses Mining Akurasi Laporan	<p style="text-align: center;">Data Testing</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Tambah Data</p>																																																		

Gambar 4. 7 Perancangan Halaman Data *Testing*

7. Rancangan Tampilan Halaman Proses Mining *K-Nearest Neighbor*

Halaman ini merupakan salah satu proses perhitungan untuk melakukan klasifikasi dalam metode *K-Nearest neighbor*.

DATA MINING	Data Akses	Logout																																										
Halaman Utama <i>Gain Ratio</i> Data Master Data <i>Training</i> Data <i>Testing</i> Proses Mining Akurasi Laporan	<p style="text-align: center;">Proses Perhitungan Kuadrat KNN</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Hasil sortir data ascending</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 60px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																																											

Gambar 4. 8 Perancangan Halaman Proses Mining *K-Nearest Neighbor*

8. Rancangan Tampilan Halaman Prediksi

Halaman prediksi adalah halaman tampilan yang menunjukkan hasil klasifikasi/prediksi dari dataset *Training* ke data *Testing*.

DATA MINING	Data Akses	Logout																								
Halaman Utama Gain Ratio Data Master Data Training Data Testing Proses Mining Akurasi Laporan	Proses Perhitungan Kuadrat KNN <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> Hasil sortir data ascending <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																									

Gambar 4. 9 Perancangan Menu Prediksi

9. Rancangan Tampilan Halaman Laporan

Halaman ini merupakan salah satu halaman yang menampilkan data penjualan dan bisa melakukan proses cetak atau *expor* ke excel.

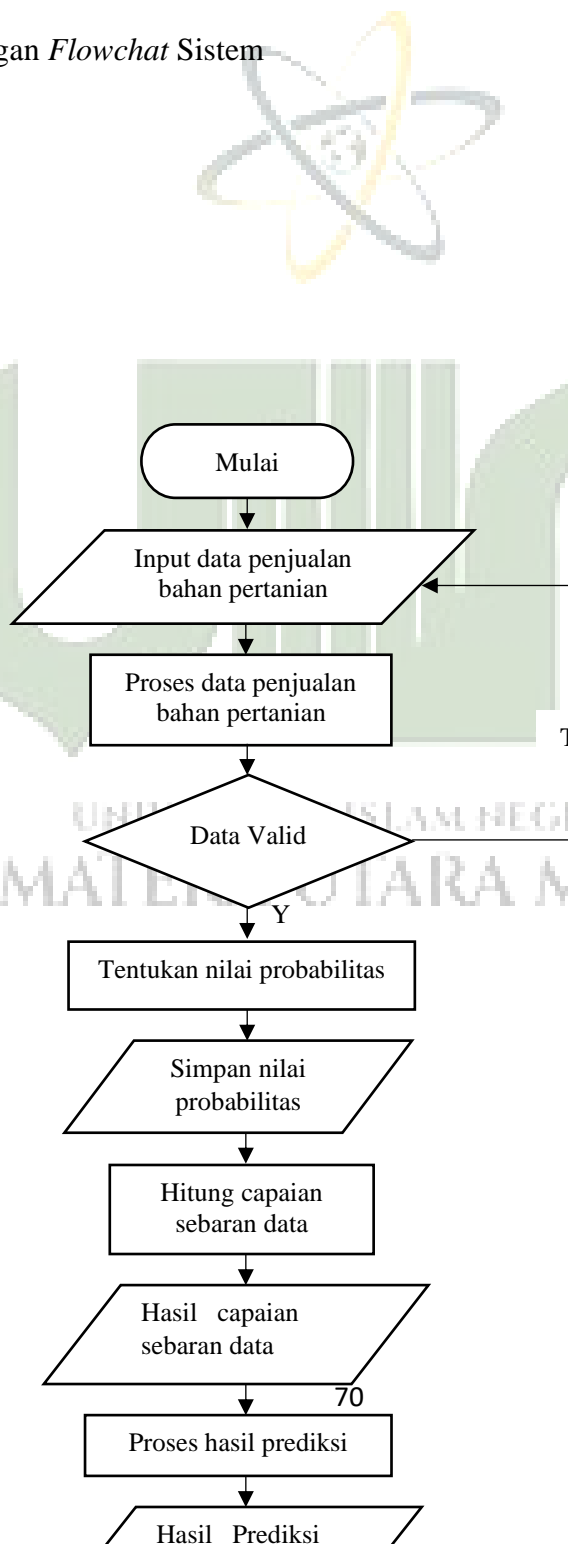
DATA MINING	Data Akses	Logout																
Halaman Utama Gain Ratio Data Master Data Training Data Testing Proses Mining Akurasi Laporan	<p style="text-align: center;">LAPORAN</p> <p style="text-align: center;">Implementasi <i>Gain Ratio</i> Pada Metode <i>K-Nearest Neighbor</i> Dalam Memprediksi Stok Barang Penjualan</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 40px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <div style="text-align: center;"> <input type="button" value="Cetak/Export"/> </div>																	

Gambar 4. 10 Perancangan Menu Laporan

3. Flowchart

Flowchart adalah bagan atau gambar yang menunjukkan alur sebuah proses dan hubungan suatu program. Diagram alir diperlukan untuk menjelaskan alur program yang dibuat dalam bentuk grafik agar orang lain dapat memahami alur yang telah dibuat. Desain diagram alir yang akan digunakan untuk memprediksi stok barang penjualan ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

a. Perancangan *Flowchat* Sistem



Gambar 4. 11 Flowchart Sistem

Gambar diatas adalah diagram alir dari *Flowchart* sistem dalam mengimplementasikan Gain Ratio pada metode k-nearest neighbor dalam memprediksi stok barang penjualan. Dimulai dari menginput data penjualan bahan pertanian, kemudian memproses data penjualan bahan pertanian apabila data valid maka selanjutnya menentukan nilai probabilitas dengan metode Gain Ratio, kemudian menyimpan nilai probabilitas selanjutnya menghitung capaian sebaran data kemudian menghasilkan capaian sebaran data kemudian dilakukan proses prediksi. Setelah itu, menghasilkan hasil prediksi penjualan dan selesai.

4.2 Hasil

Ada beberapa tahapan yang akan dibahas mengenai hasil yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu pengujian dan aplikasi sebagai berikut.

4.2.1 Pengujian

Setelah merancang dan membuat sistem, selanjutnya yang dilakukan adalah pengujian. Pengujian bertujuan untuk melihat sejauh mana sistem yang telah dibangun sesuai dengan yang diharapkan, contoh hasil prediksi menggunakan *gain ratio* dan *k-nearest neighbor* pada jenis pupuk Npk Mutiara Granullar, dapat dilihat sebagai berikut ini:

1. Tampilan Halaman Menu Home

Tampilan ini merupakan salah satu tampilan awal jika membuka website prediksi penjualan bahan pertanian, dimana pada halaman *Home* terdiri dari

beberapa menu yaitu menu untuk melihat rumus perhitungan, menu melihat data penjualan dan data prediksi, menu untuk melakukan prediksi penjualan bahan pertanian, menu laporan dan ada menu untuk *login* admin



Gambar 4. 12 Tampilan *Home*

2. Tampilan Halaman *Login*

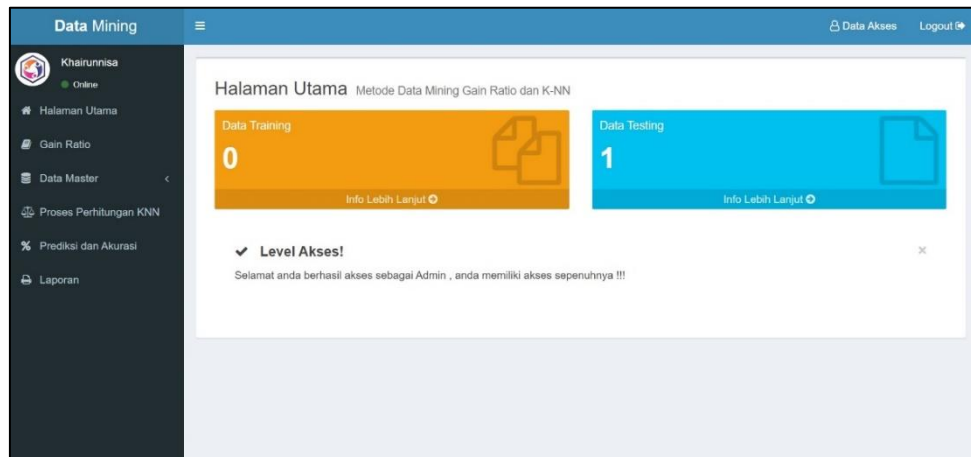
Sebelum masuk ke halaman *Dashboard* admin harus terlebih dahulu melakukan *Login* dengan cara memasukkan *Username* dan *password* yang benar, dan apabila *Username* dan *password* salah maka akan diarahkan ke halaman *login* Kembali dan mendapatkan pemberitahuan bahwa *Login* gagal.berikut adalah gambar tampilan halaman *Login*



Gambar 4. 13 Tampilan *Login*

3. Tampilan Halaman Utama

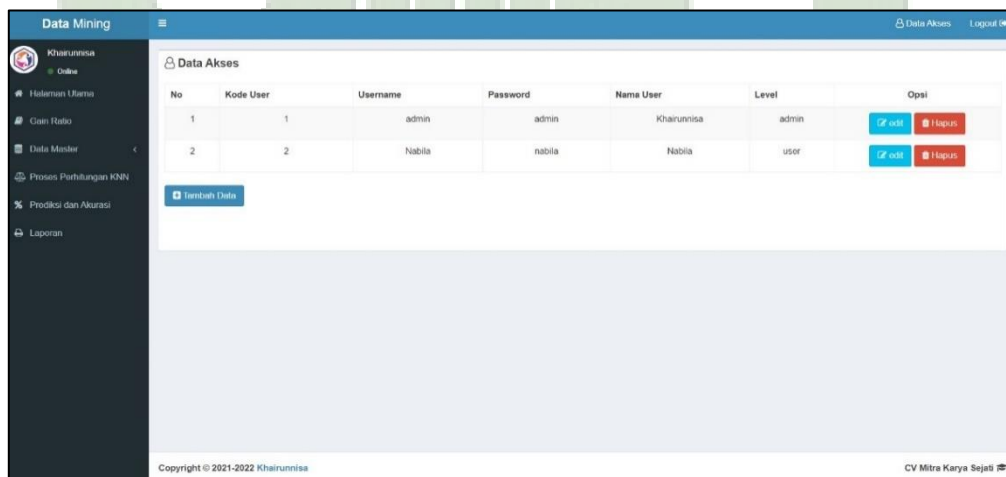
Tampilan ini merupakan salah satu tampilan setelah *login* yang diarahkan ke tampilan *Dashboard*. Dimana pada tampilan ini admin dapat mengakses menu menu yang ada pada tampilan ini.



Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Utama

4. Tampilan

Halaman ini merupakan salah satu tampilan dari halaman pada data *User* yang dikelola oleh admin, dalam hal ini admin dapat menambahkan *user* atau admin baru agar dapat mengakses tampilan ini.



Gambar 4. 15 Tampilan Data User

5. Tampilan Halaman Perhitungan *Gain Ratio*











Halaman ini merupakan salah satu halaman proses perhitungan dataset awal yang dilakukan dan diproses oleh *Gain Ratio*. pada tampilan ini yang dapat mengakses hanya admin dan atau *User* saja.

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Label
1	CU Daun	2	1	1	20	Meningkat
2	Cirp Rolimex Gdg	2	1	1	45	Meningkat
3	Dolomit	2	1	1	9	Meningkat
4	Dolomit Gudang	2	1	1	16	Meningkat
5	Kalsium Gudang	2	1	1	38	Meningkat

Gambar 4. 16 Tampilan Perhitungan *Gain Ratio*

6. Tampilan Halaman Data *Training*

Tampilan selanjutnya adalah Data *Training* dimana salah satu tampilan data *Training* yang akan diproses selanjutnya di metode *K-Nearest Neighbor* untuk perhitungan selanjutnya.

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Klasifikasi	Aksi
1	CU Daun	2	1	1	13.541055874501	Meningkat	 
2	Cirp Rolimex Gdg	2	1	1	30.467375717626	Meningkat	 
3	Dolomit	2	1	1	6.0934751435253	Meningkat	 
4	Dolomit Gudang	2	1	1	10.9328446996	Meningkat	 
5	Kalsium Gudang	2	1	1	25.728006161551	Meningkat	 

Gambar 4. 17 Tampilan Halaman Data *Training*

7. Tampilan Halaman Data *Testing*

Pada halaman ini data *Testing* merupakan salah satu data yang akan diproses pada metode selanjutnya yaitu pada metode *K-Nearest Neighbor*.

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Aksi
1	Npk Mahkota Granular	3	1	2	18	[Edit] [Delete]

Gambar 4. 18 Tampilan Halaman Data *Testing*

8. Tampilan Halaman Perhitungan *K-Nearest Neighbor*

Halaman ini adalah tampilan dari proses perhitungan *K-Nearest Neighbor* dalam kuadrat disetiap dataset dengan menggunakan rumus *K-Nearest Neighbor*.

No	Total Perhitungan	Klasifikasi
1	4.6778395349052	Meningkat
2	12.547328691178	Meningkat
3	11.990218269817	Meningkat
4	7.3053483900531	Meningkat
5	7.8563400660212	Meningkat
6	7.8563400660212	Meningkat
7	6.642396446099	Meningkat
8	4.037660468232	Meningkat
9	4.5672102813665	Meningkat
10	9.1915588352217	Meningkat
11	14.009247447064	Menurun
12	11.874835352537	Meningkat

Gambar 4. 19 Tampilan Halaman Perhitungan *K-Nearest Neighbor*

9. Tampilan Halaman Klasifikasi/Prediksi

Halaman ini merupakan salah satu tampilan hasil klasifikasi data *Testing* berdasarkan dataset *Training* dimana admin dapat melihat hasil akurasi data testing.

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Hasil Prediksi
1	Npk Mahkota Granular	3	1	2	18	Hasil Jumlah Keles Terbanyak Mengadi Hasil Prediksi

No	Total Perhitungan	Hasil Prediksi
25	1.038575188474	Meningkat
1363	1.038575188474	Meningkat
1637	1.073680156874	Meningkat

Gambar 4. 20 Tampilan Halaman Klasifikasi/Prediksi

10. Tampilan Halaman Laporan

Halaman ini merupakan salah satu tampilan dari hasil perhitungan yang kemudian dapat melakukan proses percetakan laporan dataset penjualan.

No	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jenis Produk	Total	Klasifikasi Prediksi
1	CU Daun	2	1	1	10.7	Meningkat
2	Cirp Rolimex Gdg	2	1	1	24.08	Meningkat
3	Dolomit	2	1	1	4.82	Meningkat
4	Dolomit Gudang	2	1	1	8.56	Meningkat
5	Kalsium Gudang	2	1	1	20.34	Meningkat
6	Kisrit	2	1	1	20.34	Meningkat
7	Mop Mahkota	2	1	1	9.1	Meningkat
8	Mop Meroke	2	1	1	11.24	Meningkat
9	Mop Meroke E	2	1	2	17.66	Meningkat
10	Mop Sasco	2	1	1	21.41	Meningkat
11	Nitrophoska	2	1	1	3.21	Menurun
12	Npk Hi-Kay Plus	2	1	1	23.55	Meningkat

Gambar 4. 21 Tampilan Halaman Laporan

4.2.2 Hasil Pengujian Aplikasi

Demi menentukan apakah sistem tertentu berfungsi dengan baik atau tidak, pekerjaan yang dilakukan pada sistem ini bergantung pada sistem ini. pada hasil percobaan sebelumnya. Black Box Pengujian adalah pengujian berdasarkan spesifikasi sistem, seperti tampilan, fungsi, opsi menu-menu, dan kompatibilitas model yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut adalah tabel metrik kinerja sistem :

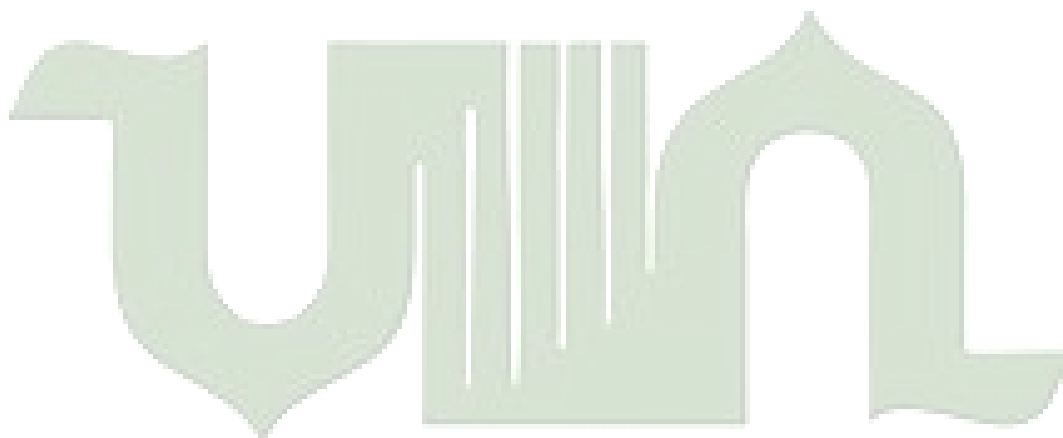
No	Skenario Kerja	Hasil diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengisi <i>Username</i> Dan <i>Password</i> kemudian Klik Tombol <i>Login</i>	Tidak Dapat Masuk Ke Dalam Sistem	Tidak Dapat Masuk Ke Dalam Sistem	Validasi
2	Mengisi <i>Username</i> Dan <i>Password</i> Yang Sesuai Dengan <i>Level</i> Kemudian Klik Tombol <i>Login</i>	<i>Login</i> Berhasil Dan Muncul Halaman Utama Sesuai Hak Akses <i>User</i>	<i>Login</i> Berhasil Dan Muncul Halaman <i>Dashboard</i> Sesuai hak Akses <i>User</i>	Validasi
3	Menu <i>User</i> (Mengelola Data <i>User</i> Dengan Menambah, Edit, Atau Menghapus Data)	Berhasil Mengimpor Data Baru dan Mengimpor Data yang Telah Diedit ke Dalam <i>Database</i>	Setelah mampu melacak data barudan diperbarui, serta data yang sebelumnya hilang ke basis data.	Validasi
4	Menu <i>Gain Ratio</i>	Berhasil Menyimpan Data Baru Dan Melakukan Perhitungan	Berhasil Menyimpan Data Baru Dan Melakukan Perhitungan	Validasi

		Pembobotan Atribut, Menghasilkan Dataset Baru	Pembobotan Atribut, Menghasilkan Dataset Baru	
5	Menu <i>Dataset</i> (Mengelola <i>Dataset</i> Dengan Menambah, Mengubah, Dan Mengedit Ke <i>Database</i>	Berhasil Menyimpan Dataset, Serta Mengedit, Menghapus Ke <i>Database</i>	Berhasil Menyimpan Dataset, Serta Mengedit, Menghapus Ke <i>Database</i>	Validasi
6	Mengklik Menu <i>Data Training</i>	Menghapus, Menambah, Mengedit ke <i>Database</i>	Berhasil Dalam Menyimpan Dataset, Menghapus, Menambah, Mengedit Ke <i>Database</i>	Validasi
7	Mengklik Menu <i>Data Testing</i>	Berhasil Dalam Menyimpan Dataset, Menghapus, Menambah, Mengedit Ke <i>Database</i>	Berhasil Dalam Menyimpan Dataset, Menghapus, Menambah, Mengedit ke <i>Database</i>	Validasi
8	Mengklik Menu Prediksi/Klasifikasi Dan Lakukan Prediksi Penjualan Bahan Pertanian	Berhasil Melakukan Prediksi Bahan Pertanian Guna Klasifikasi Knn	Berhasil Melakukan Prediksi Bahan Pertanian Menggunakan Klasifikasi <i>Knn</i>	Validasi
9	Mengklik Menu Laporan Penjualan Bahan Pertanian	Berhasil Menampilkan Dan Mencetak Data	Berhasil Menampilkan Dan Mencetak data	Validasi

		Penjualan Bahan Pertanian	Penjualan Bahan Pertanian	
10	<i>Logout</i> Dari Aplikasi Dengan Mengklik Tombol <i>Logout</i>	Berhasil Keluar Dari Aplikasi	Berhasil Keluar Dari Aplikasi	Validasi

4.2.3 Penerapan

Penerapan atau penggunaan sistem prediksi stok barang penjualan bahan pertanian di CV. Mitra Karya Sejati ini dapat membantu untuk mempersiapkan kebutuhan stok barang berdasarkan data penjualan. Implementasi *Gain Ratio* pada metode *K-Nearest Neighbor* berhasil diimplementasikan pada sistem sehingga tidak lagi terjadi penumpukan stok barang yang dapat merugikan perusahaan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN