

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PRODUKSI KOPRA MENJADI SANTAN BUBUK DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Harmayani¹,

AMIK INTEL COM GLOBAL INDO

baakamik@yahoo.co.id

Syamsuddin²

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika Universitas Asahan
Jln. Lintas Sumatera Utara Kisaran

ABSTRAK

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Untuk Menentukan Produksi Kopra Menjadi Santan Bubuk adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk membantu atau mempermudah Perusahaan dalam menentukan layak atau tidak nya kopra yang akan diolah oleh perusahaan dan kemudian dijadikan santan bubuk. Software yang dirancang ini menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* secara garis besarnya, dan merupakan metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar dari metode *SAW* yang digunakan dalam *software* tersebut adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut atau variabel data. *Variabel* yang terdapat pada *Simple Additive Weighting (SAW)* dalam pemilihan buah kelapa yang akan dijadikan santan bubuk terlebih dahulu ditentukan dari beberapa bobot. Bobot-bobot tersebut haruslah dapat dipenuhi secara maksimal ataupun paling mendekati untuk memperoleh jawaban layak atau tidak nya kelapa tersebut untuk dijadikan santan bubuk.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Software, Simple Additive Weighting (SAW), Variabel

PENDAHULUAN

Simple Additive Weighting (SAW) secara garis besar merupakan metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode *SAW* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut atau variabel data. Kreteria pada Variabel yang di inputkan pada Simple Additive Weighting akan menentukan seleksi terhadap buah kelapa berdasarkan pertimbangan jumlah dan mutu kelapa tersebut. Hasil yang diperoleh dari tiap- tiap varitas bervariasi, bahkan dari satu varitas akan bervariasi tergantung keadaan tempat tumbuhnya. Untuk itu sebuah perusahaan harus menyeleksi buah kelapa yang akan dijadikan santan bubuk untuk mendukung mutu dari hasil yang akan diproses pada buah kelapa tersebut.

Simple Additive Weighting (SAW) merupakan mekanisme pengambilan keputusan dengan mengevaluasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya, yaitu memilih himpunan rating, mengevaluasi dan agregasi. Variable yang terdapat pada Simple Additive Weighting dalam pemilihan

buah kepala yang akan dijadikan santan bubuk terlebih dahulu ditentukan dari beberapa bobot. Bobot-bobot tersebut haruslah dapat dipenuhi secara maksimal ataupun paling mendekati untuk memperoleh jawaban layak atau tidak nya kelapa tersebut untuk dijadikan santan bubuk.

Simple Additive Weighting (SAW) dapat mempermudah perusahaan untuk menentukan layak atau tidaknya buah kelapa yang diproduksi tersebut untuk dijadikan santan bubuk sesuai kriteria-kriteria yang ditentukan oleh perusahaan.

Rumusan Masalah

Sesuai dengan masalah yang diangkat pada latar belakang diatas, maka masalah yang dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sebuah sistem pendukung keputusan dalam menentukan produksi kopra menjadi santan bubuk?
2. Bagaimana menerapkan sistem pendukung keputusan yang telah

dirancang untuk menentukan produksi kopra menjadi santan bubuk?

3. Bagaimana mengimplementasikan metode simple additive weighting (SAW) pada sistem pendukung keputusan dalam menentukan produksi kopra menjadi santan bubuk?

Tujuan Penelitian

Berdasarkan penjelasan diatas, adapun tujuan dari penelitian yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan metode simple additive weighting (SAW) dalam sistem yang dirancang.
2. Untuk membuat sistem pendukung keputusan untuk menentukan produksi kopra menjadi santan bubuk dengan menggunakan software visual basic net 2010.
3. Untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan produksi kopra menjadi santan bubuk.

LANDASAN TEORI

Defenisi Sistem

Menurut Kusri (2013:10) Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Menurut Kusri (2013:15) sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

Pada dasarnya pengambil keputusan adalah suatu pendekatan sistematis pada hakekat suatu masalah, pengumpulan fakta-fakta penentuan yang matang dari alternative yang dihadapi, dan pengambilan tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat.

Secara khusus, DDS didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manager maupun sekelompok manager dalam memecahkan masalah semiterstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu.

Dapat di defenisi bahwa SPK merupakan suatu sistem informasi yang spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semiterstruktur atau tidak terstruktur.

Simple Additive Weighting Method (SAW)

Menurut Pratomo Setiaji (2012) dalam jurnalnya Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode *Simple Additive Weighting*, Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Unified Modeling Language (UML)

Menurut Yuni Sugiarti (2013:34) Dalam Bukunya *Analisis & Perancangan UML (Unified Modeling Language)* UML adalah "bahasa" yang telah menjadi standar dalam industry untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem.

UML (Unified Modeling Language) merupakan salah satu alat bantu yang dapat digunakan dalam bahasa pemrograman yang berorientasi objek, saat ini UML akan mulai menjadi standar masa depan bagi industri pengembangan sistem/perangkat lunak yang berorientasi objek sebab pada dasarnya UML digunakan oleh banyak perusahaan raksasa seperti IBM, Microsoft, dan sebagainya. Adapun istilah yang lain terhadap UML adalah sebagai berikut :

1. *Unified Modeling Language* merupakan metode pengembangan perangkat lunak (sistem informasi) dengan menggunakan metode grafis serta merupakan bahasa untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi serta dokumentasi.
2. *Unified Modeling Language (UML)* merupakan bahasa yang telah menjadi standard untuk visualisasi, menetapkan, membangun dan mendokumentasikan arti suatu sistem perangkat lunak.
3. *Unified Modeling Language (UML)* dapat didefinisikan sebagai sebuah bahasa yang telah menjadi standar

dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak.

4. *Unified Modeling Language (UML)* merupakan standard modeling language yang terdiri dari kumpulan-kumpulan diagram, dikembangkan untuk membantu para pengembang sistem dan *software* agar bisa menyelesaikan dengan mudah.

Visual Basic

Dalam buku Belajar Pemrograman Visual Basic 2010 Penerbit Andi (2010:2) Visual Basic 2010 merupakan salah satu bagian dari produk pemrograman terbaru yang dikeluarkan oleh Microsoft, yaitu Microsoft visual studio 2010. Sebagai produk lingkungan pengembangan terintegrasi atau IDE andalan yang dikeluarkan oleh Microsoft. Visual Studio 2010 menambahkan perbaikan-perbaikan fitur dan fitur yang baru lebih lengkap dibandingkan versi Visual Studio sebelumnya yaitu Microsoft Visual Studio 2008.

Microsoft Visual Studio merupakan perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, ataupun komponen aplikasinya, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. Visual Studio mencakup compiler, SDK, Integrated Development Environment (IDE), dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN Library). Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic.NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.

MySQL

Menurut buku yang berjudul Pengolahan Database dan MySQL penulis Wahana Komputer (2007:1) MySQL merupakan software open source. Open source berarti semua orang diijinkan untuk menggunakan dan memodifikasinya. Semua orang dapat mendownload software MySQL dari internet dan menggunakan tanpa harus membayar.

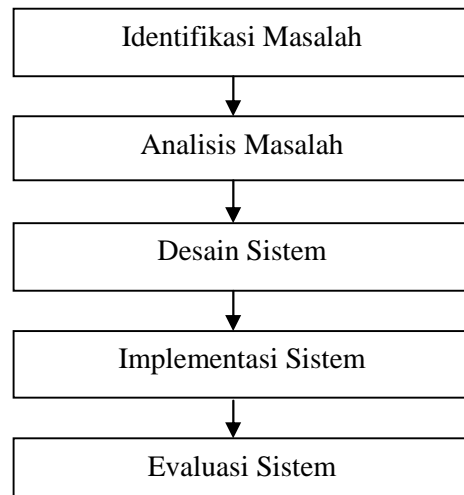
Selanjutnya dalam buku yang berjudul Pengolahan Database dan MySQL penulis Wahana Komputer (2007:1) MySQL merupakan system manajemen database.

Database merupakan struktur dari penyimpanan data untuk menambah, mengakses, dan memproses data yang disimpan dalam sebuah database computer maka diperlukan system manajemen database seperti MySQL server.

METODOLOGI PENELITIAN

Rancangan Metodologi Penelitian.

Rancangan Metodologi penelitian merupakan pedoman dalam pelaksanaan penelitian, sehingga tujuan yang ingin dicapai sesuai dengan yang diharapkan. Metodologi ini berisi tahap-tahap penelitian yang dilakukan, adapun tahap penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 1 Kerangka Penelitian

Objek Penelitian

Objek penelitian penulis adalah perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan santan bubuk yang berada di wilayah Kota Tanjungbalai.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data mengenai objek penelitian, penulis menggunakan metode pengumpulan data yaitu

1. Penelitian lapangan (*Field Research*)
2. Penelitian kepustakaan (*Library Research*)

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Analisa Sistem

Analisa sistem merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi

dan mengevaluasi permasalahan - permasalahan, kesempatan - kesempatan, hambatan - hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya. Hal-hal yang dianalisa pada tahap analisa sistem adalah analisa masalah pada prosedur sistem yang sedang berjalan sehingga ditemukan solusi yang tepat.

Analisis Metode Simple Additive Weighting

Tabel 1 Alternatif Penentuan Kopra Menjadi Santan Bubuk

No	Alternatif	Nama Alternatif
1	A1	Kelapa Dalam/Kelapa Kampung
2	A2	Kelapa Hibrida
3	A3	Kelapa Genjah
4	A4	Kelapa Nias
5	A5	Kelapa Puyuh

Tabel 2 Kriteria Kopra Menjadi Santan Bubuk

No	Kriteria	Nama Kriteria
1	C1	Size/Ukuran Daging Kelapa
2	C2	Berat Daging Kelapa
3	C3	Kadar Lemak Kelapa
4	C4	Usia Panen Kelapa
5	C5	Kadar Air Daging Kelapa

Tabel 3 Bobot Untuk Setiap Kriteria

1. Size/Ukuran Daging Kelapa

Size/Ukuran Daging Kelapa	Nilai	Bobot
Super/Jumbo	Diatas 1,60 cm	5
Biasa	1,50 s/d 1,59 cm	4
Sedang	1,45 s/d 1,49 cm	3
Kecil	1,40 s/d 1,44 cm	2

Sangat Kecil	Dibawah 1,44 cm	1
--------------	-----------------	---

2. Berat Daging Kelapa

Berat Daging Kelapa	Nilai	Bobot
Super/Jumbo	Diatas 800 grm	5
Biasa	700 gr s/d 799 gr	4
Sedang	600 gr s/d 699 gr	3
Kecil	500 gr s/d 599 gr	2
Sangat Kecil	Dibawah 500 gr	1

3. Kadar Lemak Kelapa

Kadar Lemak Kelapa	Nilai	Bobot
Sangat Tinggi	Diatas 88,3 %	5
Tinggi	75% s/d 88,2 %	4
Sedang	65% s/d 74 %	3
Rendah	55% s/d 64 %	2
Sangat Rendah	Dibawah 55 %	1

4. Usia Panen Buah Kelapa

Usia Panen Buah Kelapa	Nilai	Bobot
Sangat Lama	6 bln keatas	5
Lama	3,5 s/d 6 bln	4
Sedang	2,5 s/d 3,4 bln	3
Cepat	1,5 s/d 2,4 bln	2
Sangat Cepat	Dibawah 2,4 bln	1

5. Kadar Air Pada Kelapa

Kadar Air Kelapa	Nilai	Bobot
Sangat Tinggi	Diatas 4,00 %	5
Tinggi	3,5 s/d 4,00 %	4
Sedang	2,5 s/d 3,4 %	3
Rendah	1,5 s/d 2,4%	2
Sangat Rendah	Dibawah 1,5 %	1

Tabel 4 Rating Kepentingan Kriteria

Kriteria	Size/Ukuran Kelapa	Berat Daging Kelapa	Kadar Lemak Kelapa	Usia Panen Kelapa	Kadar Air Kelapa
Rating Kepentingan	4	4	4	2	2

Tabel 5 Derajat Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Kelapa Dalam/Kelapa Kampung	4	1	4	3	4
Kelapa Hibrida	3	4	1	1	2
Kelapa Genjah	4	3	4	1	2
Kelapa Nias	2	4	2	1	2
Kelapa Puyuh	1	1	4	1	4

Matrix Derajat Kecocokan

C1-1	C2-1	C3-1	C4-1	C5-1
C1-2	C2-2	C3-2	C4-2	C5-2
C1-3	C2-3	C3-3	C4-3	C5-3
C1-4	C2-4	C3-4	C4-4	C5-4
C1-5	C2-5	C3-5	C4-5	C5-5

Matrix Derajat Kecocokan

4	1	4	3	4
3	4	1	1	2
4	3	4	1	2
2	4	2	1	2
1	1	4	1	4

Rumus Normalisasi Matrik/indek kecocokan

:

$$rij = \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}}$$

Ket :
rij = indeks kecocokan/ Normalisasi matriks dari alternative

A_{i-j} x_{ij} = Rating fuzzy untuk derajat kecocokan alternative keputusan A_{i,j} terhadap criteria C_{ij}.

Max X_{ij} = Maximum nilai yang dimiliki oleh semua alternative pada C_{i-j}.

1 Normalisasi matrik alternatif A1

$$R1 = \frac{4}{\text{Max.}(4,3,4,2,1)} = 1$$

$$R2 = \frac{1}{\text{Max}(1,4,3,4,1)} = 0,25$$

$$R3 = \frac{4}{\text{Max}(4,1,4,2,4)} = 1$$

$$R4 = \frac{3}{\text{Max}(3,1,1,1,1)} = 1$$

$$R5 = \frac{4}{\text{Max}(4,2,2,2,4)} = 1$$

2 Normalisasi matrik alternatif A2

$$R6 = \frac{3}{\text{Max}(4,3,4,2,1)} = 0,75$$

$$R7 = \frac{4}{\text{Max}(1,4,3,4,1)} = 1$$

$$R8 = \frac{1}{\text{Max}(4,1,4,2,4)} = 0,25$$

$$R9 = \frac{1}{\text{Max}(3,1,1,1,1)} = 0,33$$

$$R10 = \frac{2}{\text{Max}(4,2,2,2,4)} = 0,5$$

3. Normalisasi matrik alternatif A3

$$R11 = \frac{4}{\text{Max}(4,3,4,2,1)} = 1$$

$$R12 = \frac{3}{\text{Max}(1,4,3,4,1)} = 0,75$$

$$R13 = \frac{4}{\text{Max}(4,1,4,2,4)} = 1$$

$$R14 = \frac{1}{\text{Max}(3,1,1,1,1)} = 0,33$$

$$R15 = \frac{2}{\text{Max}(4,2,2,2,4)} = 0,5$$

4. Normalisasi matrik alternatif A4

$$R16 = \frac{2}{\text{Max}(4,3,4,2,1)} = 0,5$$

$$R17 = \frac{4}{\text{Max}(4,2,2,2,4)} = 1$$

$$R18 = \frac{2}{\text{Max}(4,1,4,2,4)} = 0,5$$

$$R19 = \frac{1}{\text{Max}(3,1,1,1,1)} = 0,33$$

$$R20 = \frac{2}{\text{Max}(4,2,2,2,4)} = 0,5$$

5. Normalisasi matrik alternatif A5

$$R21 = \frac{1}{\text{Max}(4,3,4,2,1)} = 0,25$$

$$R22 = \frac{1}{\text{Max}(1,4,3,4,1)} = 0,25$$

$$R23 = \frac{4}{\text{Max}(4,1,4,2,4)} = 1$$

$$R24 = \frac{1}{\text{Max}(3,1,1,1,1)} = 0,33$$

$$R25 = \frac{4}{\text{Max}(4,2,2,2,4)} = 1$$

Max(1.4.3.4.1)

Tabel 6 Normalisasi Matrik/Indek Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Kelapa Dalam/Kelapa Kampung	1	0,25	1	1	1
Kelapa Hibrida	0,75	1	0,25	0,33	0,5
Kelapa Genjah	1	0,75	1	0,33	0,5
Kelapa Nias	0,5	1	0,5	0,33	0,5
Kelapa Puyuh	0,25	0,25	1	0,33	1

Matrix Termalisasi R

C1-1	C2-1	C3-1	C4-1	C5-1
C1-2	C2-2	C3-2	C4-2	C5-2
C1-3	C2-3	C3-3	C4-3	C5-3
C1-4	C2-4	C3-4	C4-4	C5-4
C1-5	C2-5	C3-5	C4-5	C5-5

Matrik Termalisasi R

1	0,25	1	1	1
0,75	1	0,25	0,33	0,5
1	0,75	1	0,33	0,5
0,5	1	0,5	0,33	0,5
0,25	0,25	1	0,33	1

Tabel 7 Rating Kepentingan Kriteria

Kriteria	Size/Ukuran Kelapa	Berat Daging Kelapa	Kadar Lemak Kelapa	Usia Panen Kelapa	Kadar Air Kelapa
Rating Kepentingan	4	4	4	2	2

$$\text{Nilai Total Integral} = 4 + 3 + 4 + 0,66 + 1 = 12,66$$

$$V = W \times R$$

$$V = \text{Nilai Total Integral}$$

$$W = \text{Bobot Kriteria}$$

$$R = \text{Bilangan Fuzzy Segitiga Dari}$$

Hasil Pencarian Persamaan (1)

1) Nilai Integral A1

$$V1 = (4 \times 1) + (4 \times 0,25) + (4 \times 1) + (2 \times 1) + (2 \times 1) = 4 + 1 + 4 + 2 + 2 = 13$$

2) Nilai Integral A2

$$V2 = (4 \times 0,75) + (4 \times 1) + (4 \times 0,25) + (2 \times 0,33) + (2 \times 0,5) = 3 + 4 + 1 + 0,66 + 1 = 9,66$$

3) Nilai Integral A3

$$V3 = (4 \times 1) + (4 \times 0,75) + (4 \times 1) + (2 \times 0,33) + (2 \times 0,5)$$

4) Nilai Integral A4

$$V4 = (4 \times 0,5) + (4 \times 1) + (4 \times 0,5) + (2 \times 0,33) + (2 \times 0,5) = 2 + 4 + 2 + 0,66 + 1 = 9,66$$

5) Nilai Integral A5

$$V5 = (4 \times 0,25) + (4 \times 0,25) + (4 \times 1) + (2 \times 0,33) + (2 \times 1) = 1 + 1 + 4 + 0,66 + 2 = 8,66$$

Berdasarkan dari hasil perkalian bobot W x R maka diperoleh hasil sebagai berikut :

$$V1 = 13$$

$$V2 = 9,66$$

$$V3 = 12,66$$

$$V4 = 9,66$$

$$V5 = 8,66$$

Tabel 8 Hasil Perangkingan Alternatif

No	Alternatif	Kualitan Santan	Nilai Integral(V)
1	A1	Santan Kualitas Sangat Bagus	13
2	A2	Santan Kualitas Bagus	9,66
3	A3	Santan Kualitas Biasa	12,66
4	A4	Santan Kualitas Jelek	9,66
5	A5	Santan Kualitas Sangat Jelek	8,66

Berdasarkan dari hasil Tabel Perangkingan Alternatif diatas maka nilai ranking terbaik terdapat pada jenis Alternatif A1 sehingga alternatif tersebut di kategorikan sebagai Santan Kualitas Super/Sangat Bagus.

Perancangan Sistem Dengan UML

Perancangan proses yang akan dibangun akan ditampilkan dalam bentuk *logic model* dengan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*). Berikut ini perancangan dengan menggunakan UML.

Use Case

Use case merupakan fungsionalitas dari suatu sistem, sehingga pengguna dapat mengerti mengenai aplikasi yang akan dibangun. *Use Case* aplikasi dapat dilihat dalam gambar 4.1



Gambar 2 Use Case Pengguna

Implementasi Hasil Rancangan Program Tampilan Menu Utama

Dari hasil rancangan program maka dapat dilihat dengan tampilan program sebagai berikut :



Gambar 3 Tampilan Menu Utama

Tampilan Login

Dari hasil rancangan program maka dapat dilihat dengan tampilan program sebagai berikut :



Gambar 4 Tampilan Menu Login

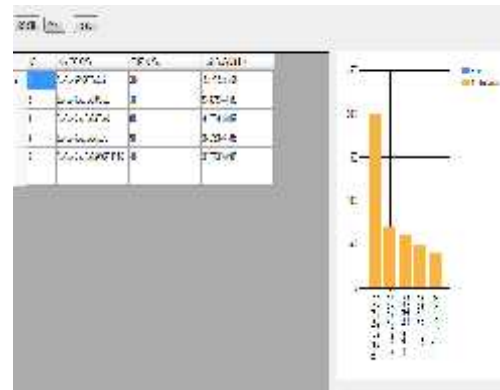
Tampilan Input

Dari hasil rancangan program maka dapat dilihat dengan tampilan program sebagai berikut :



Gambar 5 Tampilan input Data Alternatif dan Kriteria Tampilan Output

Dari hasil rancangan program maka dapat dilihat dengan tampilan program sebagai berikut



Gambar 6 Tampilan Laporan Hasil Akhir

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengembangan Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan produksi kopra menjadi santan bubuk serta mengimplementasikan sistem tersebut, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan yang menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk memudahkan Perusahaan dalam mengambil keputusan penentuan Kopra yang berkualitas, keputusan akhir tetap berada ditangan pengambil keputusan.
2. Proses dari penentuan ranking pemilihan kopra yang berkualitas yang akan dijadikan santan bubuk yang dilakukan dengan menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) dimulai dengan pembobotan kriteria kemudian perhitungan dan pengelompokan *core* dan *secondary factor*, perhitungan nilai total dan selanjutnya perhitungan penentuan ranking.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusrini,2007, *Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Yogyakarta
- Budi Wasito,2009, *Praktis Berolah Database dengan Microsoft Office Access Tanpa Membuat Program*, Jakarta.
- Pengolahan Database dan MySQL*. Penerbit Wahana Komputer,2009
- Bealajar Pemrograman Visual Basic Net 2010*, Penerbit Andi dan Wahana Komputer,2010.
- A.M.Hirin. *Belajar Tuntas VB.NET 2010 (Dari Dasar Sampai Mahir)*, Jakarta,2011.
- Pratomo Setiaji,2012, ” *Jurnal Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)*”.
- Yuni Sugiarti,2013, *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language)*.
- R.H.Sianipar. *Kasus dan Penyelesaian Visual Basic lebih dari 140 kasus pembelajaran untuk programmer*. Informatika 2015.