

DECISION SUPPORT SYSTEM PENEMPATAN AUTOMATIC TELLER MACHINE BANK SUMUT SYARIAH DENGAN METODE WEIGHT AGGREGATED SUM PRODUCT ASSESMENT (WASPAS)

Imam Sudrajat ^{#1}, Dicky Nofriansyah ^{#2}, Sri Murniyanti ^{#3}

^{#1} Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

^{#2,3} Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

First keyword

Second keyword

Third keyword

Fourth keyword

Fifth keyword

ABSTRACT

Automatic Teller Machine atau yang lebih dikenal dengan ATM merupakan suatu alat yang digunakan di dunia perbankan untuk transaksi tarik tunai, setor tunai, transfer cek saldo dan untuk berbagi jenis pembayaran tagihan yang dibuat untuk melayani nasabah yang bisa beroperasi selama 24 jam penuh tanpa adanya pelayanan seorang Teller. Namun Automatic Teller Machine (ATM) sangat rentan terhadap vandalisme sehingga perlu lokasi yang tepat untuk menempatkan sebuah ATM. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem yang sudah terkomputerisasi untuk mempermudah dan mempercepat dalam menentukan tempat ATM pada Bank Sumut Syariah. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah system yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Metode Aggregated Sum Product Assesment merupakan metode yang dapat mengurangi kesalahan/mengoptimalkan untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah. Hasil dari program ini adalah untuk mempermudah menganalisa sejumlah data besar berdasarkan kriteria-kriteria yang diinputkan atas alternative sebagai pengambil keputusan. Dari perancangan program ini dapat membantu pihak Bank Sumut Syariah untuk menentukan lokasi ATM pada PT.Bank Sumut Syariah.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author:

Nama : Imam Sudrajat

Kantor : STMIK Triguna Dharma

Program Studi : Sistem Informasi

Email : imamsud71@gmail.com

1. Latar Belakang Masalah

PT. BPD Sumatera Utara atau yang dikenal dengan Bank SUMUT merupakan sebuah institusi bank pembangunan daerah bersifat devisa didirikan pada tanggal 4 November 1961. Untuk mendukung layanan syariah, sejak tahun 2004 Bank Sumut telah membuka unit usaha syariah yang saat ini memiliki 18 kantor cabang dan cabang pembantu. Bank Sumut memiliki visi menjadi bank andalan untuk membantu dan mendorong pertumbuhan ekonomi dan pembangunan daerah di segala bidang serta sebagai salah satu sumber pendapatan daerah dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat dan memiliki misi mengelola dana pemerintah dan masyarakat secara profesional yang didasarkan pada prinsip *compliance*.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 *Automatic Teller Machine* (ATM)

Automated Teller Machine (ATM) adalah “alat telekomunikasi berbasis komputer yang menyediakan tempat bagi nasabah dalam melakukan transaksi keuangan tanpa membutuhkan seorang *teller* bank.” ATM dalam bahasa asing *Automated Teller Machine* dan dalam bahasa Indonesia Anjungan Tunai Mandiri. ATM dikembangkan oleh Luther George Simjian tahun 1939 di City Bank, di New York. Terdapat 5 kepuasan yang dapat dirasakan nasabah bila bertransaksi melalui ATM berupa kemudahan penggunaan jasa perbankan, keleluasaan waktu pelayanan, kecepatan dan ketepatan pelayanan, keamanan pelayanan serta keanekaragaman jenis pelayanan [1].

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan mengolah data menjadi informasi dalam mengambil keputusan dengan sistem komputer. dimana dalam mengolah masalah-masalah dengan mengevaluasi alternatif sehingga menjadi sebuah keputusan [2].

Secara umum sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi yang berbasis komputer termasuk didalamnya sistem berbasis pengetahuan yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan pada organisasi atau perusahaan [3].

2.3 Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS)

WASPAS adalah metode yang dapat dapat mengurangi berbagai kesalahan dalam mengoptimalkan pemilihan nilai tertinggi dan terendah. Tujuan utama pendekatan MCDM adalah memilih opsi terbaik dari beberapa alternatif dengan berbagai kriteria yang saling bertentangan [6].

Berikut ini adalah cara maupun langkah-langkah dalam penyelesaian dari metode WASPAS [8], yaitu :

1. Mempersiapkan sebuah matriks keputusan, dimana hasil keputusan tersebut diperoleh dari kriteria pada suatu alternatif.

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{mi} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Melakukan normalisasi matriks. Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap element matriks sehingga element pada matriks memiliki nilai yang seragam.

- a. Kriteria Benefit

$$X_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}}$$

b. Kriteria Cost

$$X_{ij} = \frac{\min_{ixij}}{x_{ij}}$$

3. Menghitung nilai Qi

$$Q_i = 0,5 \sum_{j=1}^n X_{ij}w + 0,5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j}$$

Dimana :

Qi = Nilai dari Q ke i

X_{ij}W = Perkalian nilai X_{ij} dengan bobot (w)

0,5 = Ketetapan

Alternatif yang terbaik merupakan alternatif yang memiliki nilai Qi tertinggi.

4. Menentukan dan menganalisa rangking dari hasil perhitungan WASPAS.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan guna mendapat informasi dan data yang valid terhadap objek-objek yang diteliti agar mengurangi resiko kesalahan data. Dalam melakukan penelitian, peneliti diharap melakukan riset langsung ke lapangan agar semua data yang diperlukan terkumpul tanpa kekurangan satu data.

4. PEMODELAN DAN PERANCANGAN SISTEM**4.1 Pemodelan**

Model sistem yang akan dibentuk menggunakan dua jenis pemodelan, yang pertama menggunakan UML dan kemudian menggunakan *flowchart* sistem. UML adalah salah satu alat bantu yang sangat handal di dunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. Adapun diantara diagram-diagram UML yang digunakan untuk pemodelan sistem yang akan dibangun dalam penelitian ini ialah antara lain *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*.

4.1.1 Use Case Diagram

Skenario pada *Use Case* menunjukkan hubungan interaksi antar aktor dengan *Use Case* didalam suatu sistem yang bertujuan untuk menentukan bagaimana aktor berinteraksi dengan sebuah sistem. Untuk memahami lebih jelas apa saja yang akan dilakukan dalam *Use Case diagram* ini, akan dijelaskan pada skenario *Use Case* yaitu sebagai berikut:

1. Skenario *Form Login*

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari *form login* yang tampil pada saat aplikasi dibukaTabel 4.1 Skenario dari *Form Login*

Admin	Sistem
1. Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i>	
	2. Memverifikasi <i>username</i> dan <i>password</i>
	3. Menampilkan menu utama

2. Skenario Mengelola Data Lokasi

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari *form* data Lokasi yang tampil pada saat menu data Kepling dipilih

Tabel 4.2 Skenario Mengelola Data Lokasi

Admin	Sistem
1. Mengklik / memilih menu data Lokasi	
	2. Menampilkan <i>form</i> data Lokasi

3. Skenario Menyimpan Data Lokasi

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol simpan pada *form* data Lokasi

Tabel 4.3 Skenario Simpan Data Lokasi

Admin	Sistem
	1. Menampilkan <i>form</i> data Lokasi
2. Melakukan penginputan data pada <i>field</i> yang telah disediakan pada <i>form</i> Lokasi dan mengklik tombol simpan	
	3. Memproses penyimpanan data yang telah dimasukkan

4. Skenario Mengubah Data Lokasi

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol ubah pada *form* data Lokasi

Tabel 4.4 Skenario Ubah Data Lokasi

Admin	Sistem
	1. Menampilkan <i>form</i> data Lokasi
2. Memilih / mengklik data <i>record</i> yang akan diubah	
	3. Menampilkan data <i>record</i> pada <i>textbox</i> yang disediakan
4. Melakukan penginputan data pada <i>field</i> yang telah disediakan pada <i>form</i> Lokasi dan mengklik tombol ubah	
	5. Memproses perubahan data yang telah dimasukkan

5. Skenario Menghapus Data Lokasi

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol hapus pada *form* data Lokasi

Tabel 4.5 Skenario Hapus Data Lokasi

Admin	Sistem
	1. Menampilkan <i>form</i> data Lokasi
2. Memilih / mengklik data <i>record</i> yang akan dihapus	
	3. Menampilkan data <i>record</i> pada <i>textbox</i> yang disediakan
4. Melakukan penghapusan <i>record</i> dengan mengklik tombol hapus	
	5. Memproses penghapusan data yang telah dipilih

6. Skenario Mengelola Data Kriteria

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari *form* data kriteria yang tampil pada saat menu data kriteria dipilih

Tabel 4.6 Skenario Mengelola Data Kriteria

Admin	Sistem
1. Mengklik/memilih menu data Kriteria	
	2. Menampilkan <i>form</i> data Kriteria

7. Skenario Mengubah Data Kriteria

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol ubah pada *form* data Kriteria

Tabel 4.7 Skenario Ubah Data Kriteria

Admin	Sistem
	1. Menampilkan <i>form</i> data kriteria
2. Memilih / mengklik data <i>record</i> yang akan di ubah	
	3. Menampilkan data <i>record</i> pada <i>textbox</i> yang disediakan
4. Melakukan penginputan data pada <i>field</i> yang telah disediakan pada <i>form</i> Kriteria dan mengklik tombol ubah	
	5. Memproses perubahan data yang telah dimasukkan

8. Skenario Menghapus Menghapus Data Kriteria

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol hapus pada *form* data kriteria

Tabel 4.8 Skenario Hapus Data Kriteria

Admin	Sistem
	1. Menampilkan <i>form</i> data kriteria
2. Memilih / mengklik data <i>record</i> yang akan dihapus	
	3. Menampilkan data <i>record</i> pada <i>textbox</i> yang disediakan
4. Melakukan penghapusan <i>record</i> dengan mengklik tombol hapus	
	5. Memproses penghapusan data yang telah dipilih

9. Skenario Mengelola Data Penilaian

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari *form* data Penilaian yang tampil pada saat menu data Penilaian dipilih

Tabel 4.9 Skenario Mengelola Data Penilaian

Admin	Sistem
1. Mengklik/memilih menu data penilaian	
	2. Menampilkan <i>form</i> data penilaian

10. Skenario Menyimpan Data Penilaian

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol simpan pada *form* data Penilaian

Tabel 4.10 Skenario Simpan Data Penilaian

Admin	Sistem
	1. Menampilkan <i>form</i> data Penilaian
2. Melakukan penginputan data pada <i>field</i> yang telah disediakan pada <i>form</i> penilaian mengklik dan tombol simpan	
	3. Memproses penyimpanan data yang telah dimasukkan

11. Skenario Mengubah Penilaian

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol ubah pada *form* data Penilaian

Tabel 4.11 Skenario Ubah Data Penilaian

Admin	Sistem
	1. Menampilkan <i>form</i> data Penilaian
2. Memilih / mengklik data <i>record</i> yang akandiubah	
	3. Menampilkan data <i>record</i> pada <i>textbox</i> yang disediakan
4. Melakukan penginputan data pada <i>field</i> yang telah disediakan pada <i>form</i> penilaian dan mengklik tombol ubah	
	5. Memproses perubahan data yang telah dimasukkan

12. Skenario Menghapus Data Penilaian

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol hapus pada *form* data Penilaian

Tabel 4.12 Skenario Hapus Data Penilaian

Admin	Sistem
	1. Menampilkan <i>form</i> data Penilaian
2. Memilih/mengklik data <i>record</i> yang akan dihapus	
	3. Menampilkan data <i>record</i> pada <i>textbox</i> yang disediakan
4. Melakukan penghapusan <i>record</i> dengan mengklik tombol hapus	
	5. Memproses penghapusan data yang telah dipilih

13. Skenario proses perhitungan WASPAS

Aktor : Admin

Deskripsi : *Use Case* ini berfungsi untuk menggambarkan aktifitas dari tombol hitung pada *form* Proses WASPAS

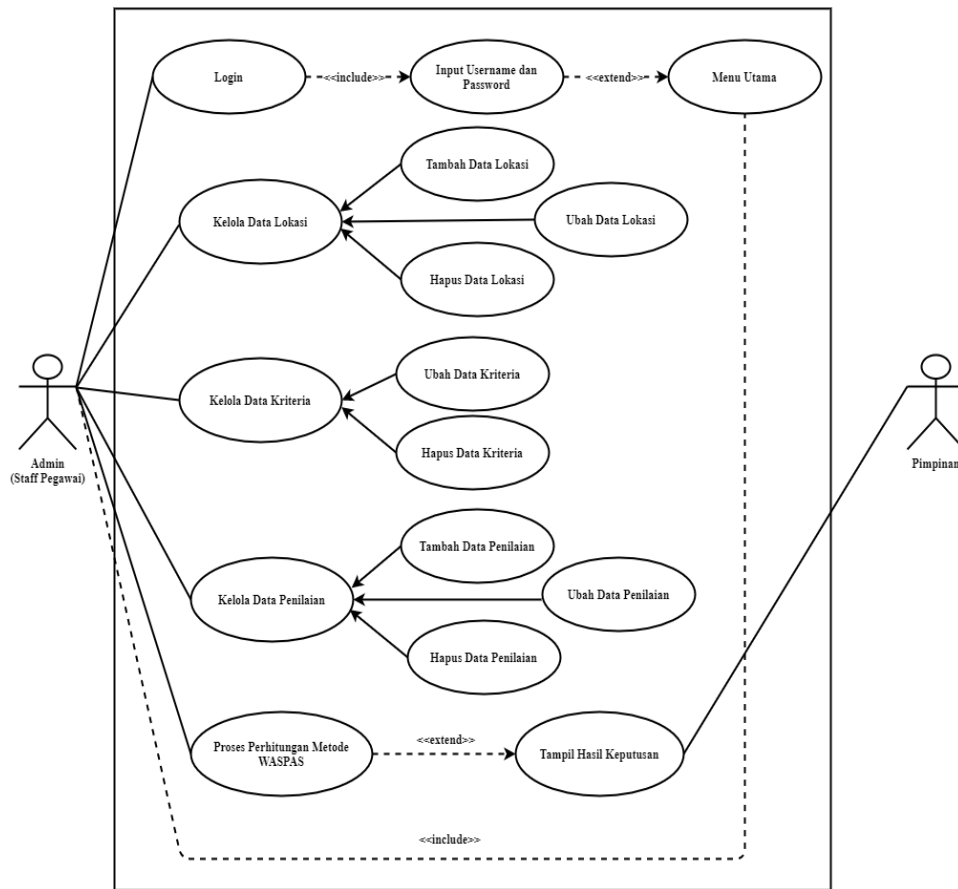
Tabel 4.13 Skenario proses perhitungan WASPAS

Admin	Sistem	Pimpinan
1. Membuka <i>form</i> perhitungan		

Tabel 4.13 Skenario proses perhitungan WASPAS (lanjutan)

Admin	Sistem	Pimpinan
	2. Menampilkan hasil penilaian	
3. Pilih <i>button</i> proses perhitungan		
	4. Menampilkan hasil perhitungan WASPAS	
5. Pilih <i>button</i> cetak		
	6. Menampilkan hasil laporan perangkingan	
		7. Melihat hasil keputusan dari proses perhitungan WASPAS

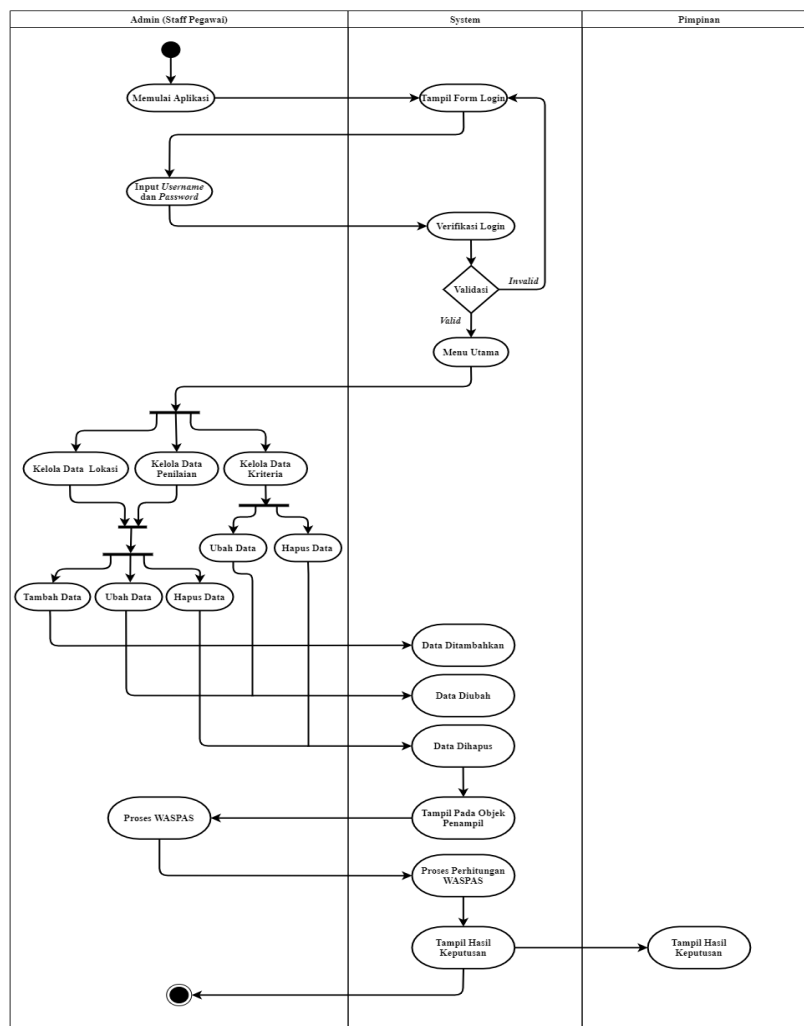
Use Case menggambarkan apa saja aktifitas yang dilakukan oleh suatu sistem dari sudut pandang pengamatan luar. Berdasarkan skenario di atas berikut ini adalah gambar dari *Use Case Diagram* nya yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.1 Use Case Diagram Penempatan Automatic Teller Machine

4.1.2 Activity Diagram

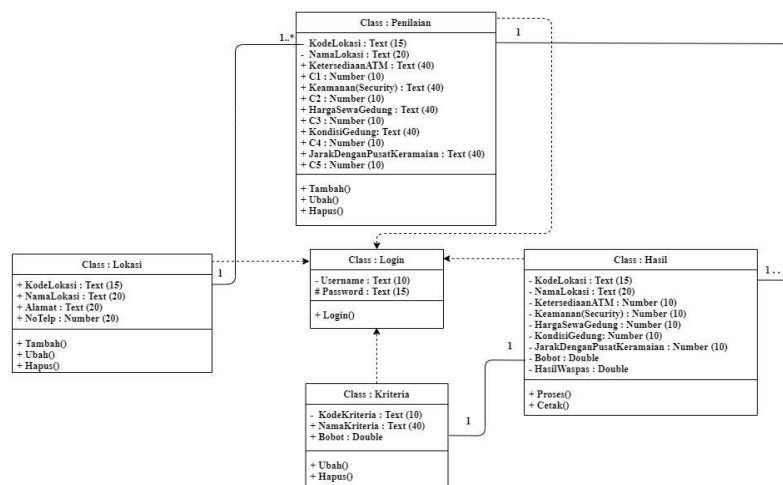
Activity diagram merupakan diagram yang nantinya akan menjabarkan sistem berdasarkan *Use Case diagram*. Diagram aktifitas lebih memfokuskan diri pada eksekusi dan alur *system* dari pada *system* itu dirakit. Diagram aktivitas menunjukkan aktivitas *system* dalam bentuk kumpulan aksi-aksi.



Gambar 4.2 Activity Diagram Penempatan Automatic Teller Machine

4.1.3 Class Diagram

Class Diagram merupakan suatu diagram yang dapat menggambarkan seluruh hubungan dari setiap *class* pada suatu sistem. Berikut ini adalah rancangan *Class Diagram* dari sistem yang dirancang yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.3 Class Diagram

4.2 Perancangan Basis Data

1. Tabel *Login*

Berikut ini rancangan tabel dari data *login* :

Tabel 4.14 Data *Login*

No	Nama Field	Tipe Data	Lebar Field
1	<i>Username</i>	<i>Text</i>	10
2	<i>Password</i>	<i>Text</i>	15

2. Tabel Lokasi

Berikut ini rancangan tabel dari data lokasi :

Tabel 4.15 Data Lokasi

No	Nama Field	Tipe Data	Lebar Field
1	KodeLokasi	<i>Text</i>	15
2	NamaLokasi	<i>Text</i>	20
3	Alamat	<i>Text</i>	20
4	NoTelp	<i>Number</i>	20

3. Tabel Kriteria

Berikut ini rancangan tabel dari data kriteria :

Tabel 4.16 Data Kriteria

No	Nama Field	Tipe Data	Lebar Field
1	KodeKriteria	Text	10
2	NamaKriteria	Text	40
3	BobotKriteria	Double	

5. Tabel Penilaian

Berikut ini rancangan tabel dari data penilaian :

Tabel 4.17 Data Penilaian

No	Nama Field	Tipe Data	Lebar Field
1	KodeLokasi	Text	15
2	NamaLokasi	Text	20
3	KetersediaanATM	Text	40
4	C1	Number	10
5	Keamanan(Security)	Text	40
6	C2	Number	10
7	HargaSewaGedung	Text	40
8	C3	Number	10
9	KondisiGedung	Text	40
10	C4	Number	10
11	JarakDenganPusatKeramaian	Text	40
12	C5	Number	10

6. Tabel Perhitungan

Berikut ini rancangan tabel dari data perhitungan :

Tabel 4.18 Data Hasil Perhitungan

No	Nama Field	Tipe Data	Lebar Field
1	KodeLokasi	Text	15
2	NamaLokasi	Text	20
3	KetersediaanATM	Number	10
4	Keamanan(Security)	Number	10
5	HargaSewaGedung	Number	10
6	KondisiGedung	Number	10
7	JarakDenganPusatKeramaian	Number	10
8	Bobot	Double	
9	Hasil Waspas	Double	

5. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Pengujian merupakan proses atau cara yang digunakan dalam menguji sebuah sistem. Berikut ini adalah perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam membangun sistem.

Implementasi adalah tahapan dalam menjalankan atau mengoperasikan sistem yang telah dibangun. Pada tahap ini akan dijelaskan bagaimana menjalankan sistem yang telah dibangun berikut.

1. Form Tampilan Login

Pada *form login* ada beberapa fungsional yang terletak di *form login*, yaitu : *label username*, *label password* dan *button*.

Gambar 5.1 Form Tampilan Login

2. Form Tampilan Menu Utama

Pada *form menu utama* ada beberapa fungsional yang terdapat pada menu utama dan dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut:



Gambar 5.2 Form Tampilan Menu Utama

3. Form Tampilan Proses Keputusan (WASPAS)

Adapun tampilan *form* proses keputusan dapat dilihat pada gambar berikut :

Data Awal						Nilai Bobot Preferensi (W)						Matriks Keputusan					
Kode Lokasi	Nama Lokasi	C1	C2	C3	C4	C5	0.3	0.25	0.2	0.15	0.10	C1	C2	C3	C4	C5	
A01	Medan	Ada	Ada	Proporsional	Sangat Baik	Sangat ...						5	5	5	5	5	
A02	Padang Sidempuan	Ada	Tidak Ada	Proporsional	Baik	Dekat						5	1	5	4	4	
A03	Tebing Tinggi	Ada	Ada	Proporsional	Sangat Baik	Dekat						5	5	5	5	4	
A04	Sibolga	Ada	Tidak Ada	Non Propo...	Baik	Jauh						5	1	1	4	2	
A05	Pematang Siantar	Ada	Ada	Non Propo...	Baik	Jauh						5	5	1	4	2	
A06	Medan Ringroad	Tidak Ada	Ada	Proporsional	Sangat Baik	Sangat ...						5	5	1	4	2	

Hasil Perangkingan		
Kode Lokasi	Nama Lokasi	Hasil
A01	Medan	1.0000
A03	Tebing Tinggi	0.9790
A05	Pematang Siantar	0.6948
A02	Padang Sidempuan	0.6912
A06	Medan Ringroad	0.6885
A04	Sibolga	0.4888

Matriks Normalisasi					
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
1.0000	0.2000	1.0000	0.8000	0.8000	0.8000
1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.8000	0.8000
1.0000	0.2000	0.2000	0.8000	0.8000	0.4000
1.0000	1.0000	0.2000	0.8000	0.8000	0.4000

Gambar 5.3 Form Tampilan Proses Keputusan (WASPAS)

4. Form Tampilan Laporan

Adapun tampilan *form* laporan dapat dilihat pada gambar berikut:


BANK SUMUT SYARIAH
Jl. Imam Bonjol No. 18 Medan
Phone : (061) 415 5100
Facsimile : (061) 414 2937

Laporan Hasil Penempatan ATM BANK SUMUT SYARIAH

Kode Pelanggan	Nama Pelanggan	Hasil	Rangking
A01	Medan	1.0000	1
A03	Tebing Tinggi	0.9790	2
A05	Pematang Siantar	0.6948	3
A02	Padang Sidempuan	0.6912	4
A06	Medan Ringroad	0.6885	5
A04	Sibolga	0.4888	6

Medan, 03/Oct/21
Pimpinan

Gambar 5.4 Form Tampilan Laporan

4. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pada permasalahan kasus yang diangkat tentang Sistem Pendukung Keputusan Penempatan ATM Bank Sumut Syariah Menggunakan Metode *Weight Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dalam menganalisa penentuan lokasi ATM pada Bank Sumut Syariah dengan menggunakan Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan lokasi ATM Bank Sumut Syariah yaitu berdasarkan algoritma pada metode WASPAS untuk mendapatkan hasil keputusan terbaik dalam menentukan lokasi ATM dari hasil penilaian yang telah dilakukan.
2. Dalam menerapkan metode *Weight Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) yaitu berdasarkan tingkat prioritas bobot kriterianya untuk dapat menentukan lokasi ATM pada Bank Sumut Syariah.
3. Dalam proses merancang dan membangun aplikasi sistem pendukung keputusan dengan metode *Weight Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) yaitu dengan menerapkan algoritma pada metode tersebut kedalam sistem sehingga dapat menentukan lokasi ATM pada Bank Sumut Syariah yang dirancang dengan baik menggunakan UML dan *Flowchart* untuk menggambarkan sebuah sistem yang akan dibangun. UML terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*. Serta sistem dibangun dengan baik menggunakan aplikasi berbasis *Visual Basic*.

B. Saran

Untuk pengembangan aplikasi ini agar lebih baik lagi, diharapkan bisa dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman yang berbeda ataupun metode yang berbeda.

REFRENSI

- [1] N. Achmad And B. Setyawan, "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kepuasan Pelanggan Dalam Penanganan Gangguan Dengan Metode Fuzzy Service Quality Pada Pt. Aplikanusa Lintasarta Area Jawa Timur," *J. Ilm. Scroll*, Vol. 6, No. 1, Pp. 9–20, 2019.
- [2] G. Surya, K. Yota, E. Aryanto, And S. Artikel, "Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi Spk Penentuan Lokasi Atm Menggunakan Metode Ahp Dan Saw," Vol. 01, Pp. 49–56, 2019.
- [3] M. Ramadhan, D. Nofriansyah, And F. Rizky, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bantuan Program Keluarga Harapan (Pkh) Dengan Metode Elimination Et Choix Traduisant La Realite (Electre) Studi Kasus Kecamatan Borbor," Vol. 18, No. 1, Pp. 17–29, 2019.
- [4] S. Barus, V. M. Sitorus, And D. Napitupulu, "Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (Waspas)," Vol. 2, No. 2, Pp. 10–15, 2018.
- [5] A. Safitra, I. A. Lubis, And N. Siregar, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Games Untuk Remaja Menggunakan Metode Waspas," Pp. 141–147, 2018.
- [6] A. K. Hidayah And Y. Erwadi, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ketua Badan Eksekutif Mahasiswa Dengan Metode Simple Additive Weighting," Vol. 2, Pp. 92–96, 2019.
- [7] Sriani And R. A. Putri, "Analisa Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Topsis Untuk Sistem Penerimaan Pegawai Pada Sma Al Washliyah Tanjung Morawa," *J. Ilmu Komput. Dan Inform.*, Vol. 02, No. April, Pp. 40–46, 2018.
- [8] Kusrini, *Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Andi. Yogyakarta, 2007.

- [9] F. D. Simamora, L. R. Zebua, And H. S. Simorangkir, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mekan[1] F. D. Simamora, L. R. Zebua, And H. S. Simorangkir, ‘Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mekanik Terbaik Menerapkan Metode Waspas,’ Pp. 496–500, 2018.Ik Terbaik Menerapkan Metode Waspas,” Pp. 496–500, 2018.
- [10] B. Sridadi, *Pemodelan Dan Simulasi Sistem*, Informatik. Bandung, 2009.
- [11] M. T. Prihandoyo, “Unified Modeling Language (Uml) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web,” Vol. 03, No. 01, Pp. 126–129, 2018.
- [12] O. Fajarianto, M. Iqbal, And J. T. Cahya, “Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Penerimaan Karyawan Dengan Metode Weighted Product,” Vol. 7, No. 1, Pp. 49–55.
- [13] A. S Rosa Dan Shalahuddin M., *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*, Informatik. Bandung, 2018.
- [14] U. M. Language, “Learning, Machine Cookbook, R.”
- [15] R. Nuraini, “Desain Algoritma Operasi Perkalian Matriks Menggunakan Metode Flowchart,” Vol. 1, No. 1, Pp. 144–151.
- [16] F. Wongso, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Java,” Vol. 12, No. 1, Pp. 46–60, 2015.
- [17] S. Santoso And R. Nurmalina, “Perencanaan Dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut),” *J. Integr.*, Vol. 9, No. 1, Pp. 84–91, 2017.
- [18] R. Supardi And M. Herfianti, “Aplikasi Dalam Memprediksi Tingkat Kinerja Guru Sma Negeri 2 Kabupaten Bengkulu Tengah,” Vol. 3, No. 1, Pp. 1–5.
- [19] M. Rizaluddin, “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang,” Vol. 4, No. 2, Pp. 325–333.
- [20] A. Nahlah*, “Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Ms Access Pada Jurusan Administrasi Niaga Politeknik Negeri Ujung Pandang Ms Access Based Library Information System On Business,” Vol. Iv, No. 2, Pp. 175–195, 2015.
- [21] Zulhalim, “Aplikasi Surat Perjalanan Dinas Dalam Negeri Menggunakan Visual Basic . Net , Postgresql Dan,” Vol. 2, No. 1.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Dosen Pembimbing Bapak Dr. Dicky Nofriansyah, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I saya dan Ibu Sri Murniyanti, S.S., M.M selaku Dosen Pembimbing II saya dan pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembacanya.

BIOGRAFI PENULIS

	Nama Lengkap : Imam Sudrajat NIRM : 2017021154 Tempat/Tgl Lahir : Medan, 3 Desember 1998 Jenis Kelamin : Laki - Laki Program Studi : Sistem Informasi Pendidikan : - SD 060922 Medan - SMP Dharma Pancasila Medan - SMAN 17 Medan
	Nama Lengkap : Dr. Dicky Nofriansyah, S.Kom., M.Kom NIDN : 0131058901 Jenis Kelamin : Laki - Laki Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus di bidang ilmu komputer dengan bidang keilmuan Sistem Pendukung Keputusan, Data Mining, Kriptografi, Sistem Pakar, IT in Education, STEM, Sistem Informasi Prestasi : - Lulusan Terbaik S2 dan S3 - Reviewer Q1 Jurnal Internasional - Reviewer Jurnal Terakreditasi Sinta - Juara Umum SMP sampai SMK - Keynote Speaker International Conference
	Nama Lengkap : Sri Murniyanti S.S M.M NIDN : 0103017204 Jenis Kelamin : Perempuan Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Manajemen