

**SISTEM REKOMENDASI SANTRI PENGHAFAL AL-QUR'AN
TERBAIK MENGGUNAKAN METODE ENTROPY-VIKOR**

SKRIPSI

**Oleh:
NISRINA DARIN FARHANAH
NIM. 19650155**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**SISTEM REKOMENDASI SANTRI PENGHAFAL AL-QUR'AN
TERBAIK MENGGUNAKAN METODE ENTROPY-VIKOR**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :
NISRINA DARIN FARHANAH
NIM. 19650155**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

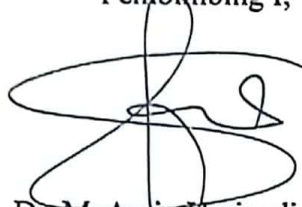
SISTEM REKOMENDASI SANTRI PENGHAFAL AL-QUR'AN TERBAIK MENGUNAKAN METODE ENTROPY-VIKOR

SKRIPSI

Oleh :
NISRINA DARIN FARHANAH
NIM. 19650155

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 30 Mei 2024

Pembimbing I,



Dr. M. Amin Hariyadi, M.T.
NIP. 19670018 200501 1 001

Pembimbing II,



Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M. Kom.
NIP. 19720309 200501 2 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM.
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

SISTEM REKOMENDASI SANTRI PENGHAFAL AL-QUR'AN TERBAIK MENGUNAKAN METODE ENTROPY-VIKOR

SKRIPSI

Oleh :
NISRINA DARIN FARHANAH
NIM. 19650155

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 3 Juni 2024

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji	: <u>Dr. Cahyo Crysdian, M.Cs.</u> NIP. 1974024 2009011 1 008	()
Anggota Penguji I	: <u>Fatchurrahman, M.Kom.</u> NIP. 19700731 200501 1 002	()
Anggota Penguji II	: <u>Dr. M. Amin Hariyadi, M.T.</u> NIP. 19670018 200501 1 001	()
Anggota Penguji III	: <u>Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom.</u> NIP. 19720309 200501 2 002	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Abdul Kurniawan, M.MT, IPM.
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nisrina Darin Farhanah

NIM : 19650155

Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Skripsi : Sistem Rekomendasi Santri Penghafal Al-Qur'an Terbaik
Menggunakan Metode *Entropy*-VIKOR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 30 Mei 2024
Yang membuat pernyataan,



Nisrina Darin Farhanah
NIM.19650155

MOTTO

وما هذه الحياة الدنيا الا لعب ولهو

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmatnya sehingga Al Faqir bisa menyelesaikan karya ini dengan baik.. Semoga Allah SWT senantiasa meridhoi..

Sholawat dan salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita, Rosulullah Muhammad SAW.. Semoga memperoleh syafaatnya di akhirat kelak..

Teruntuk Bapak Amin Hariyadi, terima kasih karena telah bersedia menjadi pembimbing skripsi saya.. Terima kasih atas kesabaran dan pemakluman bapak selama membimbing saya.. Begitu juga kepada ibu pembimbing dan bapak penguji saya, terima kasih atas kesediaan waktu dan juga masukan-masukan baiknya.. Doakan saya agar bisa memperoleh ilmu yang manfaat dan bisa menjadi sosok yang lebih baik lagi..

Karya ini kupersembahkan untuk orang-orang yang senantiasa mendukungku dan ada di setiap langkah terpenting dalam hidupku.

Untuk kedua orang tuaku, Surgaku, kesayanganku, dan jimat terindah dalam hidupku.. Terima kasih atas segala limpahan kasih sayang juga rangkaian doa yang tak pernah terputus untuk ananda..

Untuk saudariku, adikku satu-satunya.. semoga bisa senantiasa menjadi teman berbagi dan partner yang baik untuk membahagiakan keluarga

*Untuk guru-guruku terima kasih atas segala jasa dan juga rangkaian doa yang
senantiasa mengalir...*

*Untuk Murabbi Ruhii... apakah arti diri ini tanpa adanya restu serta rangkaian
do'a darimu...*

*Untuk para sahabatku, terima kasih yang tak terkira atas kesediaannya
menampung segala cerita dan keluh kesahku..*

*Terima kasih kepada rekan seperjuangan skripsiku.. Semoga kesuksesan
senantiasa mengiringi langkah kita bersama..*

*Untuk diriku sendiri, terima kasih karena telah berjuang sejauh ini, Semangat
untuk meraih masa depan yang lebih baik lagi.. Jangan berputus asa dari
Rahmat-Nya.. Jangan sombong dan lupa bersyukur... Ingat, Dunia ini hanya
sementara..*

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur kehadiran-Nya yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta nikmat yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Semoga kita semua mendapatkan syafaat beliau di hari akhir nanti.

Penulis menyadari pada penyusunan tugas akhir skripsi ini tentunya melibatkan dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Makadari itu, dengan segenap kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, MA. selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Hariani, M.Si. selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, S.T., M.MT., IPM. selaku ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Dr. M. Amin Hariyadi, M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan.

5. Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan.
6. Dr. Cahyo Crysdiان selaku dosen penguji pertama yang telah berkenan mengoreksi dan memberikan saran untuk kebaikan penulis.
7. Fatchurrohman, M.Kom. selaku dosen penguji kedua yang telah berkenan mengoreksi dan memberikan saran untuk kebaikan penulis.
8. Dr. Zainal Abidin, M.Kom. selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi dan saran untuk kebaikan penulis.
9. Seluruh dosen, staf, dan civitas akademik Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
10. Kedua orang tua, adik, dan seluruh keluarga yang senantiasa mendoakan dan mendukung.
11. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Informatika ‘Alien’ 2019, serta seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung, semoga Allah balas dengan kebaikan yang tidak ada habisnya, aamiin.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis selalu menerima kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan dipergunakan semestinya bagi seluruh pihak.

Malang, 30 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
مستخلص البحث.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Sistem Pendukung Keputusan.....	7
2.2 Metode <i>entropy</i> - VIKOR.....	8
2.3 Penelitian Terkait.....	11
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI.....	15
3.1 Tahapan Penelitian	15
3.2 Desain Sistem.....	16
3.2.1 Pembobotan <i>entropy</i>	18
3.2.2 Perangkingan VIKOR.....	20
3.3 Data Penelitian	24
3.4 Perhitungan Metode <i>entropy</i> -VIKOR	27
3.4.1 Perhitungan Metode <i>entropy</i>	27
3.4.2 Perhitungan Metode VIKOR	34
3.5 Implementasi Sistem	43
3.5.1 Implementasi <i>Interface</i>	44
3.5.2 Kode Program <i>function</i> metode <i>entropy</i> -VIKOR	52
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Validasi Hasil Uji Coba.....	61

4.2 Skenario Uji Coba.....	62
4.2.1 Skenario Uji Coba Keakuratan Sistem	62
4.2.2 Skenario Uji Coba Usabilitas.....	63
4.3 Hasil Uji Coba.....	65
4.3.1 Hasil Uji Coba Keakuratan Sistem	65
4.3.2 Hasil Uji Coba Usabilitas	67
4.4 Pembahasan.....	69
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5. 2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Blok diagram penelitian	15
Gambar 3.2 Desain Sistem.....	17
Gambar 3.3 Flowchart metode <i>entropy</i>	28
Gambar 3.4 Flowchart metode VIKOR	35
Gambar 3.5 Halaman awal sistem.....	44
Gambar 3.6 Halaman <i>login admin</i> dan <i>user</i>	45
Gambar 3.7 Halaman beranda sistem.....	45
Gambar 3.8 Halaman dashboard <i>admin</i>	46
Gambar 3.9 Halaman dashboard <i>user</i>	46
Gambar 3.10 Halaman data <i>user</i>	47
Gambar 3.11 Halaman data kriteria	47
Gambar 3.12 Halaman data sub kriteria.....	48
Gambar 3.13 Halaman data alternatif	48
Gambar 3.14 Halaman data penilaian	49
Gambar 3.15 Halaman data perhitungan.....	50
Gambar 3.16 Halaman data hasil akhir	50
Gambar 3.17 Halaman keluhan dan saran.....	51
Gambar 3.18 Halaman pengumuman.....	51
Gambar 3.19 Halaman cetak data	52
Gambar 3.20 <i>function</i> normalisasi matriks kriteria.....	53
Gambar 3.21 <i>function</i> normalisasi matriks keputusan	54
Gambar 3.22 <i>function</i> nilai <i>entropy</i>	55
Gambar 3.23 <i>function</i> λ / bobot <i>entropy</i> (L_{ij})	56
Gambar 3.24 <i>function</i> bobot <i>entropy</i> akhir (W_{ij})	57
Gambar 3.25 <i>function</i> nilai S^+ , S^- , R^+ , R^-	58
Gambar 3.26 <i>function</i> Indeks VIKOR	59
Gambar 3.27 <i>function</i> perangkingan VIKOR dan solusi kompromi	60
Gambar 4.1 Skala skor <i>SUS</i>	64
Gambar 4.2 Skala skor <i>SUS</i> sistem.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	13
Tabel 3.1 Data kriteria.....	25
Tabel 3.2 Batasan kriteria (sub kriteria).....	25
Tabel 3.3 Kriteria dan pembobotan awal	29
Tabel 3.4 Nilai <i>entropy</i>	32
Tabel 3.5 Bobot <i>entropy</i>	32
Tabel 3.6 Bobot <i>entropy</i> akhir.....	33
Tabel 3.7 Bobot kriteria.....	34
Tabel 3.8 $F_{max} f_j$ * dan $F_{min} f_j$ – kriteria	36
Tabel 3.9 <i>Max-Min</i> dari S_i , R_i , dan Q_i	40
Tabel 4.1 Hasil uji coba Indeks VIKOR dengan <i>augmentasi</i> data.....	61
Tabel 4.2 Pertanyaan <i>system usability scale (SUS)</i>	63

ABSTRAK

Farhanah, Nisrina Darin. 2024. **Sistem Rekomendasi Santri Penghafal Al-Qur'an Terbaik Menggunakan Metode *Entropy*-VIKOR**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T. (II) Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, *entropy*, VIKOR, *MAE*, *SUS*

Selama ini proses penentuan santri penghafal Al-Qur'an terbaik di PPTQ Nurul Huda telah dilakukan secara manual. Hal ini dianggap tidak efektif dan terlalu banyak menghabiskan waktu dan tenaga. Untuk mengatasi permasalahan ini, maka dibuatlah sebuah sistem pendukung keputusan untuk mempermudah kinerja pengurus dalam memantau perkembangan hafalan santri setiap harinya. Metode yang digunakan adalah kombinasi metode *entropy* dan VIKOR. Berdasarkan uji coba keakuratan sistem yang dilakukan dengan matrik *Mean Absolute Error (MAE)* memperoleh hasil sebesar 24,89 yang menunjukkan prediksi model meleset sekitar 24,89% dari data aktual sehingga kinerja sistem perlu dioptimalkan. Sedang hasil uji coba usability sistem menggunakan *System Usability Scale (SUS)* memperoleh skor nilai rata-rata 78% dengan *Acceptability range* "Acceptable" yang menunjukkan penerimaan sistem oleh user, *Grade scale* "C" yang menunjukkan bahwa kinerja sistem masuk dalam kinerja rata-rata, dan *Adjective rating* "GOOD" yang menunjukkan bahwa sistem tergolong baik.

ABSTRACT

Farhanah, Nisrina Darin. 2024. **Recommendation System for Choosing the Best Quran Memorizer Among Students Using Entropy-VIKOR Method**. Thesis. Informatics Engineering Faculty of Science and Engineering, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Dr. M. Amin Hariyadi, M.T. (II) Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom.

PPTQ Nurul Huda has been using a manual decision system for choosing the Best Quran memorizer among its students. It is considered ineffective and time-effort wasting. Therefore, a decision-supporting system is made to help the board work in monitoring students' memorization progress daily. The method combines entropy and VIKOR. Based on the system accuracy trial using the Mean Absolute Error (MAE) matrix, the result is 24.89, which shows the total of model prediction difference from the actual data. Therefore, the system performance needs an improvement. Meanwhile, based on the system usability trial using the system usability scale (SUS) method, the mean score is 78% with an acceptability range of "Acceptable" reflecting the user's system acceptance, a Grade scale of "C" reflecting that the system performance is categorized as the average performance, and an adjective rating of "GOOD", reflecting that the system is considered sufficient.

Keywords: Decision Supporting System, entropy-VIKOR, MAE, SUS

مستخلص البحث

فرحانة، نسرينا دارين. 2024. نظام توصية لأفضل طلاب تحفيظ القرآن باستخدام طريقة إنتروبيا - فيكور. البحث الجامعي. قسم الهندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: د. محمد أمين حريدي، الماجستير. المشرف الثاني: د. ريرين كوسوماواي، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: نظام دعم القرار، إنتروبيا-فيكور، MAE، SUS.

حتى الآن، تم تنفيذ عملية التوصية بأفضل طلاب تحفيظ القرآن في معهد نور الهدى لتحفيظ القرآن يدويا. يعتبر هذا غير فعال ويستغرق الكثير من الوقت والجهد. للتغلب على هذه المشكلة، تم إنشاء نظام دعم القرار لتسهيل أداء الإدارة في مراقبة تقدم تحفيظ الطلاب كل يوم. الطريقة المستخدمة هي مزيج من طريقة الإنتروبيا وفيكور. استنادا إلى اختبار دقة النظام الذي تم إجراؤه باستخدام متوسط خطأ النسبة المئوية المطلقة (MAE)، تم الحصول على نتيجة 24.89، مما يدل على أن تنبؤ النموذج يفتقد حوالي 24.89٪ من البيانات الفعلية بحيث يحتاج أداء النظام إلى التحسين. وفي الوقت نفسه، حصلت نتائج اختبار قابلية استخدام النظام باستخدام طريقة مقياس قابلية استخدام النظام (SUS) على متوسط درجة 78٪ مع نطاق قبول "مقبول" مما يدل على قبول النظام من قبل المستخدم، ومقياس درجة "ج" مما يدل على أن أداء النظام في متوسط الأداء، وتصنيف الصفة "جيد" الذي يدل على أن تصنيف النظام جيد.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Santri adalah sebutan bagi pelajar yang mengenyam pendidikan di sebuah pondok pesantren. Rangkaian kegiatan belajar yang dilakukan oleh santri tidaklah berbeda dengan para pelajar pada umumnya. Kegiatan belajar yang paling identik dengan santri ialah kegiatan menghafal, entah itu menghafal hadist, nadzom, maupun Al- Qur'an.

PPTQ Nurul Huda merupakan pondok pesantren tahfidz putri yang banyak dipilih sebagai tempat tujuan bagi para mahasiswi berbagai universitas di kota Malang yang ingin menghafalkan Al-Qur'an. Terlebih bagi para mahasiswi yang telah menyelesaikan hafalannya dan ingin tetap menjaga serta memperbaiki hafalan Al-Qur'annya di tengah kesibukan kuliah yang padat. Selama beberapa tahun ini, PPTQ Nurul Huda telah terbukti mampu mengantarkan santri-santrinya untuk menjaga kualitas hafalannya menjadi semakin baik. Dengan prestasinya itu, PPTQ Nurul Huda telah memiliki banyak santri dengan karakteristik hafalan yang beragam.

Selama ini, proses rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik di PPTQ Nurul Huda telah dilakukan secara manual. Hal ini dianggap tidak efektif dan terlalu banyak menghabiskan waktu dan tenaga. Oleh karena itu, dibangunlah sistem pendukung keputusan sebagai solusi menyikapi permasalahan yang berguna

untuk mempermudah kinerja pengurus dalam memantau perkembangan hafalan santri setiap harinya.

Dibangunnya sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik sebagai bentuk apresiasi atas prestasi hafalan yang dicapai oleh masing-masing santri. Nantinya akan dipilih satu nama yang akan dijadikan rekomendasi pemilik hafalan terbaik. Dengan adanya sistem penentuan santri penghafal Al-Qur'an terbaik diharapkan dapat memberi semangat bagi para santri pemula agar bisa mencontoh para seniornya.

Dalam sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik dibutuhkan beberapa kriteria penilaian sesuai dengan standart ketentuan yang telah disepakati oleh pengurus. Kriteria penilaian yang akan diambil terfokus pada prestasi hafalan santri, meliputi kegiatan setoran tambahan hafalan pada pengasuh, muraja'ah harian, evaluasi perkembangan hafalan santri per minggu, evaluasi thobaqoh santri per semester, ketekunan, dan sepak terjang santri selama menghafal. Kriteria penilaian yang diberikan haruslah dilakukan secara adil dan sesuai dengan pencapaian santri yang sebenarnya. Dengan penilaian yang adil, maka masing-masing santri akan memperoleh prestasi ranking yang tepat sesuai dengan usaha belajar mereka. Sebagaimana firman Allah surat Al-Ahqaf ayat 19.

وَلِكُلِّ دَرَجَةٌ مِّمَّا عَمِلُوا وَيُؤْتِيهِمْ أَعْمَالُهُمْ وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ

“Dan bagi masing-masing mereka derajat menurut apa yang telah mereka kerjakan dan agar Allah mencukupkan bagi mereka (balasan) pekerjaan-pekerjaan mereka sedang mereka tiada dirugikan” (QS. Al-Ahqaf: 19).

Mengenai pengertiannya, sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi penyedia model data, informasi, dan manipulasi yang interaktif dalam pengambilan keputusan (Fauzi, 2019). Proses seleksi tersebut tidak dilakukan secara manual karena proses perangkingan manual yang berupa pengamatan dan penilaian manual berpeluang untuk menimbulkan kekeliruan dalam proses pengurutan data dan perangkingan serta membutuhkan proses yang lebih lama (Lengkong *et al.*, 2015). Makadari itu, penggunaan sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik bertujuan untuk memperoleh hasil perangkingan secara cepat, tepat, dan obyektif.

Sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik membutuhkan pengimplementasian sebuah metode yang dapat memberikan solusi ideal dalam perangkingan alternatif dengan mempertimbangkan pembobotan tiap kriteria yang telah ditentukan. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka diperlukan ketepatan pemilihan metode solusi dari *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) (Imanuwelita *et al.*, 2018). Pengimplementasian MCDM dalam sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik dapat menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *entropy*, *Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje* (VIKOR), dan sebagainya.

Penelitian oleh Rahayu *et al.* (2020) menyebutkan bahwa metode *entropy* menentukan nilai bobot *entropy* akhir tiap kriteria, sehingga pembobotan lebih obyektif. Penelitian oleh Pramulanto *et al.* (2015) menyebutkan bahwa pembobotan *entropy* pada data kuantitatif dan kualitatif yang perhitungannya menormalisasikan data dengan range 0-1.

Penelitian oleh Muljadi *et al.* (2022) menyebutkan bahwa dalam pengambilan keputusan, konsep sederhana metode TOPSIS dengan melalui pemberian solusi alternatif mendekati solusi ideal positif dan menjauhi solusi ideal negative. Sedang metode VIKOR akan memberikan nilai tertinggi sebagai solusi ideal. Penelitian oleh Anshari & Nelly, (2019) menyebutkan bahwa nilai tertinggi dari VIKOR adalah solusi ideal terdekat dalam penentuan hasil untuk pengambilan keputusan dan memiliki waktu perhitungan sistem yang singkat sehingga dapat menyelesaikan pengambilan keputusan dengan praktis dan cepat. Nilai tertinggi yang dihasilkan oleh metode VIKOR merupakan solusi ideal terbaik, sedang nilai tertinggi yang diberikan oleh metode TOPSIS belum tentu merupakan solusi terbaik sebab adanya jarak relative.

Sistem pendukung keputusan akan dibangun menggunakan kombinasi *entropy* dan VIKOR. Pembobotan *entropy* berdasarkan karakteristik kriteria, sehingga semakin bervariasi sebuah kriteria, maka semakin penting nilai bobot (Nisa *et al.*, 2022). Penggunaan metode *entropy* sangatlah sederhana. Jika hasil bobot *entropy* belum bisa digunakan dalam pengambilan keputusan, maka subyektifitas pengguna pengambil keputusan digunakan bersamaan bobot *entropy* hingga melahirkan bobot *entropy* akhir (Jamila & Hartati, 2012). Namun metode *entropy* membutuhkan metode lain untuk perangkingan, sehingga tahapan perangkingan alternatif akan dilakukan dengan metode VIKOR.

Metode VIKOR akan memberikan solusi terbaik yang mendekati ideal. Tiap alternatif dalam metode VIKOR akan dipertimbangkan dengan usulan semua kriteria dalam perangkingan (Fauzi, 2019). Metode ini unggul dalam perangkingan

alternatif dan lemah dalam pembobotan, sehingga membutuhkan metode lain untuk melakukan pembobotan kriteria. Kombinasi antara metode *entropy* dan VIKOR akan menghasilkan nilai bobot sebenarnya pada setiap kriteria secara obyektif dan nilai hasil tertinggi perangkingan sebagai solusi paling ideal. Dengan menggunakan metode *entropy*-VIKOR, sistem akan menghasilkan alternatif terbaik sebagai rekomendasi nama santri pemilik hafalan terbaik melalui pembobotan metode *entropy* dan perangkingan metode VIKOR.

Diharapkan penggunaan metode ini membantu merekomendasikan santri penghafal Al-Qur'an terbaik sesuai kriteria yang ada secara tepat dan cermat, sehingga dibuatlah sistem pendukung keputusan.

1.2 Pernyataan Masalah

1. Berapa tingkat keakuratan sistem jika diukur menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)*?
2. Berapa tingkat usabilitas sistem jika diukur dengan *System Usability Scale (SUS)*?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengukur tingkat keakuratan sistem menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)*.
2. Mengukur tingkat usabilitas sistem menggunakan *System Usability Scale (SUS)*.

1.4 Batasan Masalah

Berikut batasan masalah penelitian agar sistematis dan terarah:

1. Data penelitian berasal dari data pribadi milik seluruh santri PPTQ Nurul Huda angkatan 1 – 7 periode tahun 2017-2023 yang masih menetap di pondok.
2. Pengamatan data penelitian dilakukan selama 1 semester.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah:

1. Mempermudah pemberian rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik berdasarkan ketentuan secara tepat.
2. Mempercepat pengambilan keputusan dalam memberikan rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik sesuai potensi dan kriteria yang diprioritaskan

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan atau DSS (*Decision Support System*) adalah kelanjutan perkembangan dari MIS (*Management Information System*) dengan perancangan yang lebih interaktif sesuai kebutuhan pengguna. Pengenalan sistem pertama kali dilakukan tahun 1971 oleh Scott Morton (Fakhriyah, 2021). Secara umum fungsi dari sistem adalah mengambil keputusan terbaik dalam sebuah permasalahan (Yunimurti, 2021). Sistem ini beroperasi untuk menyelesaikan masalah penentuan keputusan dengan menggunakan aplikasi. Dengan adanya sistem ini dapat memudahkan pengambilan keputusan pengguna dengan resiko kesalahan yang minim.

Sistem pendukung keputusan merupakan cabang sistem dari *artificial intelligent* (kecerdasan buatan) dan *information system* (sistem informasi) (Hasanah, 2022). Sistem ini merupakan alternatif sistem informasi penyedia informasi penilaian dengan suguhan pemodelan dan manipulasi data yang mengutamakan efektifitas dalam setiap pengambilan keputusan. Sistem ini bersifat tak terstruktur karena membutuhkan pengalaman serta sumber eksternal dalam pengambilan keputusan dengan kebutuhan informasi bersifat internal dan eksternal. Dalam penggunaannya sistem akan menyediakan rekomendasi alternatif secara efisien dan tersistematis (Mutiar, 2020).

Pembuatam sistem pendukung keputusan bertujuan untuk memberi solusi permasalahan dan mengevaluasi peluang (Mutiar, 2020). Pembangunan sistem bertujuan untuk meningkatkan efektivitas keputusan, produktivitas pengambil keputusan, dan kualitas hasil keputusan (Prastyawati, 2019). Dalam pengaplikasiannya, sistem pendukung keputusan tidak memutuskan keputusan secara otomatis, melainkan dengan menyediakan perangkat interaktif yang dapat mengambil keputusan melalui berbagai analisis model yang telah tersedia (Fakhriyah, 2021). Proses pengambilan keputusan yang dilakukan membutuhkan beberapa kriteria yang menunjukkan seberapa efektif alternatif sebagai solusi atas permasalahan yang ada. Sistem ini sangatlah sederhana dan fleksibel. Berbagai analisis model yang tersedia dalam sistem mempermudah kinerja pengguna dalam merekomendasikan alternatif yang paling tepat dan sesuai.

2.2 Metode *entropy* - VIKOR

Metode *entropy* merupakan metode pembobotan data kuantitatif dan kualitatif yang dapat memberikan hasil akhir pembobotan kriteria sebenarnya dengan lebih obyektif. Dalam proses perhitungannya, seluruh kriteria dinormalisasi dengan range antara 0-1. Metode *entropy* menghasilkan bobot kriteria berdasarkan karakteristik dan melayani subjektifitas penilaian pengambil keputusan (Lailiana, 2015).

Pembobotan *entropy* menggunakan bobot awal pengambil keputusan untuk proses normalisasi data sehingga hasil yang diperoleh berdasarkan pada data dan keinginan pengambil keputusan (Pramulanto *et al.*, 2015). Jika hasil bobot *entropy*

belum bisa digunakan, maka subyektifitas pengambil keputusan diberikan bersamaan bobot *entropy* hingga muncul bobot *entropy* akhir.

Kriteria yang digunakan memiliki sifat *benefit* atau *cost*. Kriteria *benefit* ialah kriteria dengan nilai maksimum yang diinginkan pengambil keputusan dan merupakan nilai keuntungan, sedangkan kriteria *cost* merupakan kriteria dengan nilai minimum yang diinginkan pengambil keputusan dan merupakan nilai biaya.

Kelebihan pembobotan *entropy* ketimbang yang lain adalah melakukan pendekatan secara subyektif dan obyektif hingga hasil bobot kriteria berdasar pada karakteristik data dan subyektifitas pengambil keputusan. Selain itu, batasan data pembobotan *entropy* tidak harus sama (Jamila & Hartati, 2011).

Metode VIKOR (*Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje*) dikembangkan pertama oleh Tzeng & Opricovic (1998) yang berasal dari bahasa Serbia dan berarti perangkingan kompromis multikriteria. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan hasil perangkingan alternatif melalui indeks peringkat multikriteria menurut ketentuan ukuran yang mendekati ideal dengan usulan solusi kompromi (Afdal, 2022). Dalam penyelesaian masalahnya, VIKOR berfokus pada perangkingan dan penentuan solusi kompromi (Mutiara, 2020). VIKOR akan memberikan nilai tertinggi sebagai solusi ideal dalam penentuan hasil pengambilan keputusan dengan waktu perhitungan yang singkat sehingga membantu menyelesaikan pengambilan keputusan dengan praktis dan cepat.

Metode VIKOR merupakan metode analitik multi fungsi dengan kemampuan analisis cepat, sedikit memori, dan akurasi baik ketimbang yang lain (Praba *et al.*, 2022). Perhitungan metode VIKOR memberikan tingkat keuntungan

yang tinggi. Kelebihan metode VIKOR pada perangkingan yaitu nilai preferensi perangkingannya dan kemampuan mengatasi banyak perangkingan dengan hasil stabil dengan analisis cepat dan akurasi lebih baik. Metode VIKOR unggul dalam perangkingan dan lemah dalam pembobotan.

Kombinasi antara metode *entropy* dan VIKOR akan menghasilkan Solusi paling ideal. Metode *entropy* akan menghasilkan nilai bobot sebenarnya secara obyektif pada setiap kriteria (Zhong *et al.*, 2023). Sedang perangkingan pada metode VIKOR akan menghasilkan nilai hasil perangkingan yang tinggi. Perhitungan bobot dengan metode *entropy* akan menghasilkan nilai yang lebih tepat ketimbang perhitungan bobot dengan metode VIKOR. Hal itu terjadi karena metode VIKOR tidak melakukan pengecekan ulang pada saat pembobotan, Dalam metode VIKOR, pembobotan langsung diberikan tanpa adanya pengecekan oleh pengambil keputusan, Proses pembobotan hanya ditentukan oleh persepsi ahli tanpa adanya pengujian dalam menentukan nilai bobot kriteria.

Tahapan perhitungan kombinasi *entropy*-VIKOR dimulai dengan merampungkan serangkaian tahapan pembobotan *entropy*, kemudian dilanjutkan dengan melakukan perangkingan VIKOR. Perhitungan *entropy* dimulai dengan penentuan kriteria dan pembobotan awalnya oleh pemberi keputusan. Sedangkan alur perhitungan metode VIKOR dimulai setelah mendapatkan matriks kriteria ternormalisasi *entropy* dan berakhir dengan munculnya alternatif tertinggi setelah melakukan perangkingan indeks VIKOR dengan mempertimbangkan solusi kompromi.

2.3 Penelitian Terkait

Dalam penelitian oleh Imanuwelita, *et al.* (2018) menunjukkan ketidaksesuaian data hasil pengujian akurasi. Metrik metode AHP tidak menjamin ketepatan, sekalipun bernilai konsisten, sehingga pemberian skala tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya. Akurasi tertinggi yang didapat 85%. Sedangkan nilai variabel v VIKOR diubah menjadi empat alternatif lokasi, yaitu Pakisai, Begawan Solo, Sawojajar dan Bunul, serta Landungsari.

Penelitian Anshari dan Nelly (2019) menyebutkan hasil akurasi pengujian metode VIKOR untuk 30 data uji menghasilkan nilai rata-rata tertinggi, yaitu *recall* 74,58%, *precision* 77,50% dan *f-measure* 75,25%. Nilai tertinggi metode VIKOR adalah solusi ideal terdekat dalam penentuan hasil untuk pengambilan keputusan dan memiliki waktu perhitungan sistem yang singkat sehingga dapat menyelesaikan pengambilan keputusan dengan praktis dan cepat.

Penelitian oleh Fauzi *et al.* (2020) menyebutkan bahwa hasil pengujian sistem menggunakan uji sensitivitas nilai VIKOR terhadap 76 data santri lulusan tahun 2016 yang mengikuti PBSB menghasilkan akurasi 92%, *recall* 100%, dan presisi 20% untuk IPA, sedang untuk IPS yaitu akurasi 89%, *recall* 75%, dan presisi 50%.

Penelitian oleh Dewi *et al.* (2021) menyebutkan bahwa sistem telah berhasil dibangun dengan berbasis web untuk membantu mempercepat pengambilan keputusan pihak koperasi pada pemberian kredit dengan memberikan hasil perangkingan. Pada pengujian *blackbox*, VIKOR berjalan sesuai prosedur. Pada pengujian *McCall*, kelayakan sistem mencapai 92,3% berkategori sangat baik.

Pernyataan kuesioner pengujian *McCall* dengan uji validitas dan reliabilitas menghasilkan kevalidan nilai dengan reliabilitas tinggi.

Penelitian oleh Rezkyqah *et al.* (2021) menyebutkan VIKOR berfokus pada pemeringkatan alternatif dengan mengajukan solusi kompromi. Menurut hasil uji coba, sistem memberikan hasil yang baik dengan tingkat akurasi tinggi sebesar 100% dengan 20 data sampel.

Penelitian oleh Maisari *et al.* (2017) menyebutkan bahwa perhitungan TOPSIS butuh pada bobot kriteria (w_j) dari pembobotan *entropy*, kemudian perankingan nilai terbesar hingga terkecil menyesuaikan ketersediaan beasiswa. Akurasi mencapai 97,14%, pengujian *white box* berhasil dengan *independent path* 100%, serta pengujian *black box* berhasil dengan scenario uji 100%.

Penelitian oleh Harahap *et al.* (2017) menyebutkan bahwa *entropy* untuk pembobotan kriteria, sedang PROMETHEE untuk perankingan. Hasil akurasi yang diperoleh sebesar 65%, namun hasil perankingan yang diperoleh berbeda jauh dengan hasil perhitungan *entropy*-PROMETHEE PTPN II Medan. Nilai bobot *entropy* dan bobot awal *entropy* tidak selalu sama. Bobot awal dimasukkan pengguna dan digabungkan dengan bobot *entropy* awal untuk memperoleh bobot *entropy* akhir.

Penelitian oleh Yudhistira *et al.* (2022) menyebutkan bahwa metode *entropy* untuk pembobotan sedang metode VIKOR untuk perankingan. Hasil pengujian menunjukkan output sistem pendukung keputusan pemilihan santri terbaik setelah penambahan 3 kriteria memiliki kesamaan sebesar 12.4% untuk kelas 7, sedangkan untuk kelas 8 memiliki kesamaan sebesar 18.18% dan kelas 9 memiliki kesamaan

sebesar 18.6% dengan hasil perangkian yang diterapkan tahun pelajaran 2018/2019 di Ma'had Al-Mubarakah MTsN 1 Lamongan. Sistem telah dievaluasi empat responden dengan presentase hasil jawaban 90,34%.

Penelitian oleh Rahayu *et al.* (2020) menyebutkan bahwa *entropy* berguna untuk penentuan bobot *entropy* akhir agar lebih obyektif. Tahapan perhitungan *entropy*, yaitu data rating kriteria dibuat setelah pemberian bobot kriteria. Selanjutnya perhitungan nilai *entropy* dan bobot *entropy* awal, dan melakukan perhitungan bobot *entropy* akhir.

Penelitian oleh Suryadi *et al.* (2023) menyebutkan bahwa VIKOR berfokus pada peringkat alternatif kriteria yang berlawanan dan metode *entropy* melakukan pembobotan data. Hasil perhitungan *entropy*-VIKOR memberikan nilai Alternatif A1 yaitu Kris Air Purifier 96M pada ranking satu dengan nilai indeks terkecil yaitu -1. Subjektivitas pengambilan keputusan digunakan apabila bobot sebelumnya tidak bisa digunakan.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No	Sumber	Data	Metode	Objektif	Hasil
1.	Imanuwelita <i>et al.</i> (2018)	Data lokasi usaha <i>Franchise</i>	AHP-VIKOR (akurasi tertinggi 85%)	Metode VIKOR menghasilkan akurasi tinggi saat digunakan sebagai metode perangkian. Akurasi tertinggi yang dihasilkan merupakan penelitian oleh Rezkyqah, et al. (2021) dengan akurasi 100%	Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah <i>entropy</i> -VIKOR
2.	Anshari & Nelly (2019)	Teks multi dokumen	VIKOR (nilai rata-rata tertinggi, yaitu <i>recall</i> sebesar 74.58%, <i>precision</i> 77.50% dan <i>f-measure</i> 75,25%)		
3.	Fauzi <i>et al.</i> (2020)	Data santri Ponpes Mambaul Hikam	AHP-VIKOR (akurasi 92%, <i>recall</i> 100%, dan presisi 20% untuk IPA, sedang untuk IPS yaitu akurasi 89%, <i>recall</i> 75%, dan presisi 50%)		

Lanjutan Tabel Penelitian Terkait

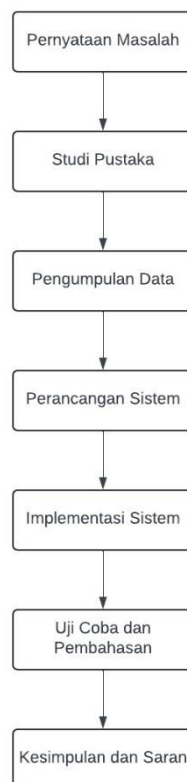
No	Sumber	Data	Metode	Objektif	Hasil
4.	Dewi <i>et al.</i> (2021)	Data kredit koperasi serba usaha Sedana Masari	VIKOR (akurasi 92,3%)		
5.	Rezkyqah <i>et al.</i> (2021)	Data PBI (Penerima Bantuan Iuran) BPJS Kesehatan Dinas Sosial Kesehatan Gowa	VIKOR (akurasi 100%)		
6.	Maisari <i>et al.</i> (2017)	Data siswa SMAN 8 Kota Bengkulu	<i>entropy</i> -TOPSIS (akurasi 97,14%)	Metode <i>entropy</i> menghasilkan akurasi tinggi saat digunakan sebagai metode pembobotan dan banyak dikombinasikan dengan metode perankingan lain. Hal ini disebabkan metode <i>entropy</i> unggul dalam pembobotan. Akurasi tertinggi yang dihasilkan ada terletak pada penelitian Maisari, <i>et al.</i> (2017) menggunakan metode <i>entropy</i> -TOPSIS dengan akurasi 97,14%	
7.	Harahap <i>et al.</i> (2017)	Data kualitas getah karet PTPN III Medan	<i>entropy</i> -PROMETHEE (akurasi 65%)		
8.	Yudhistira <i>et al.</i> (2022)	Data santri Ma'had Al - Mubarakah MTsN Lamongan	<i>entropy</i> -VIKOR (hasil pengujian 12,4% untuk kelas 7, 18,18% untuk kelas 8, dan 18,6% untuk kelas 9 dengan presentase responden 90,34%)		
9.	Rahayu <i>et al.</i> (2020)	Data karyawan Cudo Cumcommunication s	<i>entropy</i> -SAW & <i>entropy</i> -WASPAS (bobot akhir kriteria lebih obyektif)		
10.	Suryadi <i>et al.</i> (2023)	Data alat pember-sih udara PT. Ace Hardware	<i>entropy</i> -VIKOR (Apabila bobot sebelumnya belum digunakan sebagai bobot kriteria, maka subjektifitas pengambil keputusan dapat diberikan bersama bobot <i>entropy</i>).	Dalam pembobotan, metode <i>entropy</i> menggunakan pendekatan secara obyektif dan subjektif (berasal dari pembuat keputusan), sehingga pembobotan akhir kriteria menjadi lebih obyektif.	

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik terdapat pada Gambar 3.1.



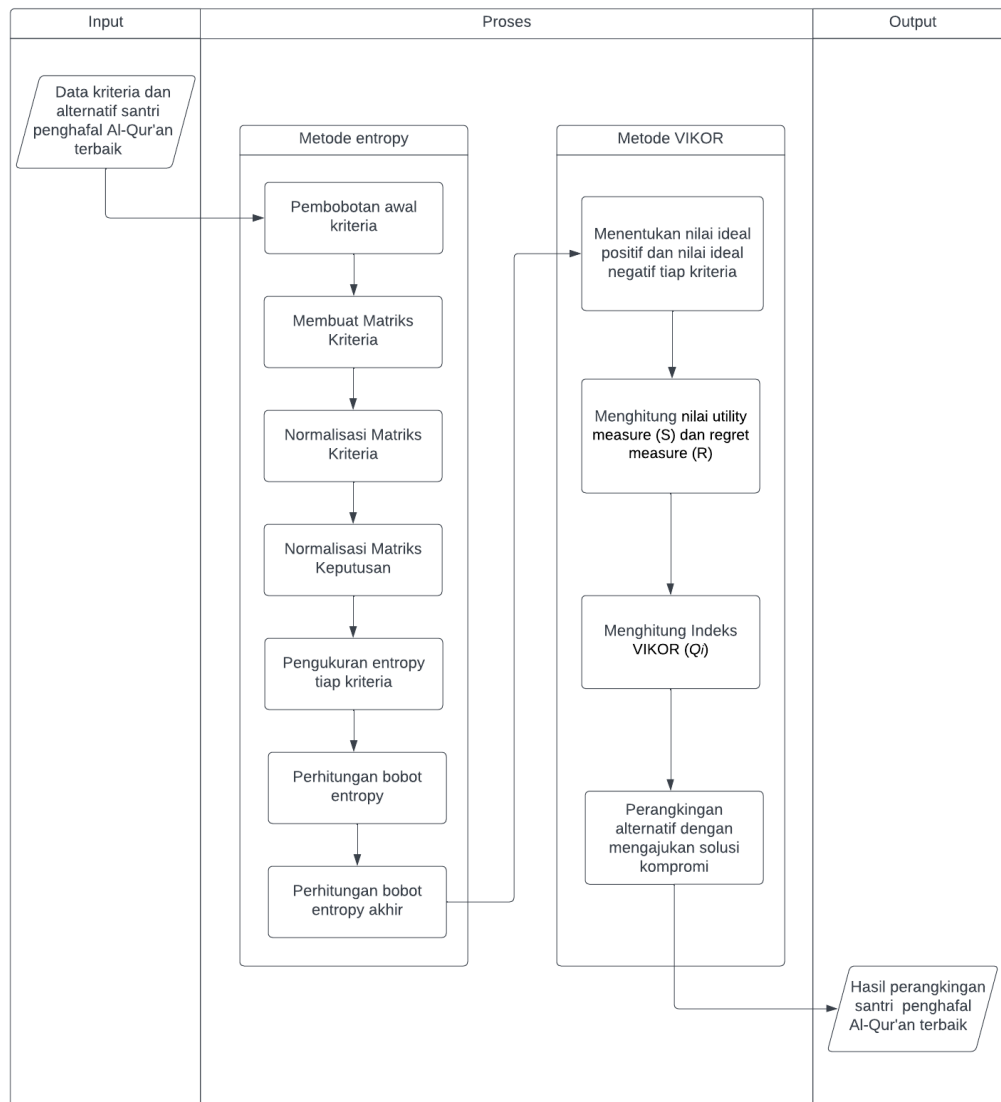
Gambar 3.1 Blok diagram penelitian

Penjelasan Gambar 3.1 merupakan tahapan penelitian yang dilakukan. Langkah pertama yaitu pernyataan masalah berupa mencari tingkat keakuratan sistem menggunakan metrik *MAE* dan mencari tingkat usability sistem menggunakan metode *SUS*. Kemudian tahapan yang kedua adalah studi pustaka untuk mengkaji dan memahami metode *entropy*-VIKOR, serta mempelajari

beberapa penelitian terdahulu berkaitan dengan penelitian sebagai rujukan. Tahapan ketiga yaitu pengumpulan data kriteria dan alternatif, yang mana data yang digunakan seluruhnya berasal dari data pribadi milik santri PPTQ Nurul Huda. Tahapan yang keempat yaitu perancangan sistem untuk perhitungan sistem pendukung keputusan menggunakan metode pembobotan *entropy* dan perangkingan VIKOR. Tahapan selanjutnya adalah implementasi sistem meliputi implementasi *interface* dan *source code* sistem. Tahapan selanjutnya yaitu uji coba sistem dan pembahasannya yang meliputi uji coba keakuratan sistem dan usabilitas sistem oleh pengguna. Sedang tahapan yang terakhir yaitu mencari kesimpulan dan saran.

3.2 Desain Sistem

Tahapan ini adalah siklus pengembangan sistem. Isi dari desain sistem merupakan penjelasan mengenai proses pembangunan sistem tentang bagaimana alur kerja sistem pendukung keputusan agar memperoleh alternatif nilai yang diinginkan.



Gambar 3.2 Desain Sistem

Penjelasan Gambar 3.2 adalah alur kerja sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik menggunakan kombinasi perhitungan metode pembobotan *entropy* dan perangkingan VIKOR (*VIšekriterijumsko KOMPromisno Rangiranje*) yang merujuk pada Zhong *et al.* (2023).

3.2.1 Pembobotan *entropy*

Langkah-langkah perhitungan metode *entropy* menurut Gede Surya Mahendra *et al.* (2020), yaitu:

1. Penentuan kriteria serta pembobotan awal oleh pengambil keputusan

Penentuan kriteria serta pembobotan awal haruslah sesuai dengan kebutuhan sistem dalam menentukan alternatif terbaik, sekalipun tahapan ini dilakukan oleh pengambil keputusan selaku subyek utama.

2. Membuat matriks kriteria

Matriks kriteria merupakan matriks nilai kepentingan terhadap tiap kriteria yang ditentukan dengan menerapkan batasan kriteria. Batasan kriteria ini akan dikenal dengan istilah sub kriteria.

3. Normalisasi matriks kriteria

Proses normalisasi matriks merupakan penentuan kriteria *cost* atau *benefit*. *Cost* merupakan kriteria yang menginginkan nilai minimum dari alternatif dan disebut nilai biaya, sedangkan *Benefit* merupakan kriteria yang menginginkan nilai maksimum dari alternatif dan disebut nilai keuntungan.

Normalisasi *cost* dan *benefit* memakai persamaan (3.1) dan (3.2).

$$C_{ij} = \frac{b_{ij \min}}{b_{ij}} : cost \quad (3.1)$$

$$C_{ij} = \frac{b_{ij}}{b_{ij \max}} : benefit \quad (3.2)$$

Keterangan :

C_{ij} : Nilai kriteria ternormalisasi
 b_{ij} : Nilai kriteria
 $b_{ij \max}$: Nilai maksimal kriteria
 $b_{ij \min}$: Nilai minimal kriteria

i : 1,2, ... n sejumlah kriteria
 j : 1,2, ... m sejumlah alternatif

4. Normalisasi matriks keputusan

Normalisasi matriks keputusan dilakukan untuk mendapatkan probabilitas (keputusan yang tepat) kriteria, yaitu antara range 0-1.

Normalisasi matriks keputusan menggunakan persamaan (3.3).

$$P_{ij} = \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^m c_{ij}} \quad (3.3)$$

Keterangan :

P_{ij} : Nilai probabilitas kriteria
 C_{ij} : Nilai kriteria ternormalisasi
 m : banyak alternatif
 i : 1,2, ... n sejumlah kriteria
 j : 1,2, ... m sejumlah alternatif

5. Pengukuran *entropy* untuk setiap kriteria

Pengukuran *entropy* menggunakan persamaan (3.4) dan (3.5).

$$E_{ij} = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \quad (3.4)$$

$$k = \frac{1}{\ln(m)} \quad (3.5)$$

Keterangan :

E_{ij} : nilai *entropy*
 P_{ij} : Nilai probabilitas kriteria
 m : banyak alternatif
 i : 1,2, ... n sejumlah kriteria

6. Perhitungan bobot *entropy*

Perhitungan bobot *entropy* menggunakan persamaan (3.6).

$$L_{ij} = \frac{1 - E_{ij}}{\sum_{j=1}^n (1 - E_{ij})} \quad (3.6)$$

Keterangan :

n : banyak kriteria
 L_{ij} : Lamda (bobot *entropy* awal) kriteria
 E_{ij} : nilai *entropy* per kriteria

7. Perhitungan bobot *entropy* akhir

Bobot *entropy* akhir bisa digunakan jika hasil bobot *entropy* tidak sesuai. Bobot *entropy* akhir inilah yang akan dijadikan bobot dalam perangkingan VIKOR.

Mencari bobot *entropy* akhir menggunakan persamaan (3.7).

$$W_{ij} = \frac{L_{ij} \times W}{\sum_{j=1}^n L_{ij} \times W} \quad (3.7)$$

Keterangan :

W_{ij} : bobot *entropy* akhir (sebenarnya)
 L_{ij} : Lamda (bobot *entropy* awal) kriteria
 W : bobot awal kriteria oleh pemberi Keputusan

3.2.2 Perangkingan VIKOR

Langkah-langkah perangkingan VIKOR merujuk pada Diana (2018), yaitu:

1. Menentukan nilai ideal positif $Fmax(f_{j*})$ dan nilai ideal negatif $Fmin(f_{j-})$ tiap kriteria

Nilai ideal positif $Fmax(f_{j*})$ merupakan nilai terbaik dari suatu kriteria, sedangkan nilai ideal negative adalah nilai terburuk dari suatu kriteria. Proses menentukan nilai ideal positif dan nilai ideal negatif merupakan tahapan awal masuk ke perhitungan perangkingan VIKOR. Tiap kriteria yang akan diukur telah dinormalisasikan. Hal yang harus diperhatikan adalah tipe kriteria (min/max) penentu nilai terbaik kriteria berupa nilai minimal atau maksimal.

Penilaian kriteria menurut ukuran terendah yang membaik (*min*) mempunyai nilai terbaik -1. Sedangkan penilaian kriteria menurut ukuran tertinggi yang membaik (*max*) mempunyai nilai terbaik 1.

Menentukan nilai $Fmax(f_j^*)$ dan $Fmin(f_j^-)$:

$$Fmax(f_j^*) = \max(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj}) \quad (3.8)$$

$$Fmin(f_j^-) = \min(f_{1j}, f_{2j}, f_{3j}, \dots, f_{mj}) \quad (3.9)$$

Keterangan :

- $Fmax(f_j^*)$: nilai ideal positif
- $Fmin(f_j^-)$: nilai ideal negatif
- f_j^* : nilai ideal positif kriteria (nilai terbaik)
- f_j^- : nilai ideal negatif kriteria (nilai terburuk)

2. Menghitung nilai *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i)

Untuk mempermudah perhitungan *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i), hendaknya mencari nilai normalisasi matriks terbobot terlebih dahulu dengan persamaan (3.10). (3.11). dan (3.12).

$$F_{ij} = W_{ij} \frac{(f_j^* - f_{ij})}{(f_j^* - f_j^-)} \quad (3.10)$$

$$S_{ij} = \sum_{i=1}^n F_{ij} \quad (3.11)$$

$$R_{ij} = \max_i [F_{ij}] \quad (3.12)$$

Keterangan :

- F_{ij} : nilai normalisasi terbobot
- S_{ij} : nilai *utility measure* (titik terjauh dari solusi ideal)
- R_{ij} : nilai *regret measure* (titik terdekat dari solusi ideal)
- W_{ij} : bobot entropy akhir (sebenarnya)
- f_j^* : nilai ideal positif kriteria (nilai terbaik)
- f_j^- : nilai ideal negatif kriteria (nilai terburuk)

3. Menghitung indeks VIKOR (Q_i)

Sebelum menghitung indeks VIKOR (Q_i), maka perlu menghitung nilai maksimum dan minimum dari *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i). Perhitungan nilai *utility measure* (S_i), *regret measure* (R_i), dan indeks VIKOR (Q_i) dengan menggunakan persamaan (3.13), (3.14), (3.15), (3.16), dan (3.17).

$$S^* = \max(S_{1j}, S_{2j}, S_{3j}, \dots, S_{mj}) \quad (3.13)$$

$$S^- = \min(S_{1j}, S_{2j}, S_{3j}, \dots, S_{mj}) \quad (3.14)$$

$$R^* = \max(R_{1j}, R_{2j}, R_{3j}, \dots, R_{mj}) \quad (3.15)$$

$$R^- = \min(R_{1j}, R_{2j}, R_{3j}, \dots, R_{mj}) \quad (3.16)$$

$$Q_{ij} = \left[v \frac{(S_i - S^-)}{(S^* - S^-)} \right] + \left[(1 - v) \frac{(R_i - R^-)}{(R^* - R^-)} \right] \quad (3.17)$$

Keterangan :

- Q_{ij} : nilai indeks VIKOR
- S^- : $\min_i (S_i)$
- S^* : $\max_i (S_i)$
- S_i : nilai *utility measure* (titik terjauh dari solusi ideal)
- R^- : $\min_i (R_i)$
- R^* : $\max_i (R_i)$
- R_i : nilai *regret measure* (titik terdekat dari solusi ideal)
- v : nilai bobot *strategy of the maximum group utility*; berkisar antara 0-1 (umumnya bernilai 0.5)
- $1 - v$: bobot dari *individual regret*

4. Perangkingan alternatif dengan mengusulkan solusi kompromi kondisi C1 dan C2

Setelah perhitungan Q_i , terdapat 3 perangkingan, meliputi S_i , R_i , dan Q_i . Solusi kompromi terdapat pada perangkingan Q_i yang mana urutan perankingan dimulai dari nilai terendah sebagai solusi ideal perankingan Q_i

dengan nilai terendah. Hal ini disebabkan S_i adalah titik terjauh solusi ideal, sedangkan nilai R_i adalah titik terdekat solusi ideal.

Penentuan solusi kompromi menggunakan alternatif berperingkat terbaik dilakukan dengan mengukur minimum indeks VIKOR, apabila terdapat 2 kondisi, yaitu C1 dan C2.

a. C1 : *Acceptable advantage* (Keuntungan yang bisa diterima)

$$Q(A_2) - Q(A_1) \geq DQ \quad (3.18)$$

$$DQ = \frac{1}{(m-1)} \quad (3.19)$$

Keterangan :

A_2 : peringkat kedua perangkingan
 A_1 : peringkat pertama perangkingan
 Q : perangkingan
 m : banyak alternatif

b. C2 : *Acceptable stability in decision making* (Stabilitas yang dapat diterima dalam pengambilan keputusan)

Alternatif A_i harus menjadi rangking terbaik dalam perhitungan Q_i ,

S_i , dan R_i , serta kestabilan solusi kompromi dengan ketentuan:

- *voting by majority rule* (saat $v > 0,5$)
- *by concensus* ($v \approx 0,5$)
- *with veto* ($v < 0,5$).

c. Solusi Kompromi

Solusi kompromi dibutuhkan dalam problem kriteria bertentangan sehingga membantu pengambil keputusan mencapai keputusan akhir. Solusi

kompromi adalah solusi tercocok yang mendekati ideal, dan kompromi berarti perjanjian didirikan dengan saling konsesi (Maharani, 2021).

Solusi kompromi diajukan apabila ada suatu kondisi tidak terpenuhi, yaitu :

1. Alternatif A_1 dan A_2 dipilih apabila C2 tidak terpenuhi
2. Alternatif $A_1, A_2, \dots, A_m$ dipilih apabila C1 tidak terpenuhi

Persamaan alternatif A_m menggunakan persamaan (3.20).

$$Q(A_m) - Q(A_1) < DQ \quad (3.20)$$

Keterangan :

A_2 : peringkat kedua perangkingan alternatif

A_1 : peringkat pertama perangkingan alternatif

A_m : alternatif persamaan, alternatif yang berdekatan dengan A_1

Q : perangkingan

m : banyak alternatif

3.3 Data Penelitian

Data penelitian untuk membangun sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik berasal dari PPTQ Nurul Huda sebagai latar tempat penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, dimana pengamatan dilakukan oleh peneliti dan devisi *mudarosah* selaku penanggung jawab hafalan di PPTQ Nurul Huda yang berperan sebagai kolaborator penelitian. Nilai bobot kriteria awal yang ditentukan sesuai dengan kesepakatan antara peneliti dan kolaborator penelitian selaku pemberi keputusan. Data alternatif yang digunakan adalah nama seluruh santri PPTQ Nurul Huda angkatan 1 – 7 periode tahun 2017-2023 yang masih menetap di pondok dan berstatus sebagai santri aktif.

Data penelitian yang telah terkumpul akan digunakan untuk menentukan kriteria dan alternatif yang sesuai dalam merekomendasikan hafalan santri terbaik PPTQ Nurul Huda. Kriteria yang digunakan merupakan keputusan awal yang ditetapkan oleh pendukung Keputusan dengan daftar data kriteria pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data kriteria

No	Kode Kriteria	Kriteria	Sifat Kriteria	Keterangan Kriteria
1.	C1	Setoran Wajib Harian	<i>Benefit</i>	Menambah setoran hafalan ke pengasuh / muroja'ah bagi khotimat
2.	C2	Partneran / Pendampingi-an	<i>Benefit</i>	Deresan di luar setoran wajib (baca mic)
3.	C3	Prestasi per bulan	<i>Benefit</i>	Berapa banyak juz yang berhasil dihafal / berapa kali putaran muraja'ah per bulan
4.	C4	Thobaqoh per semester	<i>Benefit</i>	Kemampuan baca berapa juz dalam sekali duduk (kelipatan 5)
5.	C5	Penilaian	<i>Benefit</i>	Keunggulan santri di bidang menghafal
6.	C6	Lama menghafal	<i>Benefit</i>	Durasi menghafal beserta awal tahun menghafal sebagai pertimbangan

Sumber : (Marbun & Sinaga, 2019)

Tiap kriteria memiliki batasan kriteria berupa sub kriteria. Tiap sub kriteria memiliki perbedaan nilai kepentingan mengikuti kebutuhan dan keputusan pemberi keputusan. Yang berperan penting untuk menentukan sub kriteria dan nilai kepentingan dalam penelitian ini adalah *devisi mudarosah* selaku kolaborator penelitian. Detail mengenai sub kriteria menurut ketentuan devisi mudarosah terdapat pada Lampiran 1. Daftar data kriteria dan batasan sub kriteria yang akan dijabarkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Batasan kriteria (sub kriteria)

No.	Kode	Kriteria	Batasan Kriteria (sub kriteria)		Nilai Kepentingan
			Khatam	Pra Khatam	
1.	C1	Setoran Wajib Harian	10 hlm	½ hlm	1
			20 hlm	1 hlm	2
			25 hlm	2 hlm	3
			30 hlm	3 hlm	4
			40 hlm	> 3 hlm	5

Lanjutan Tabel Batasan Kriteria

No.	Kode	Kriteria	Batasan Kriteria (sub kriteria)		Nilai Kepenti- ngan
			Khatam	Pra Khatam	
2.	C2	Partneran / Pendampingan	$\frac{1}{4}$ juz	$< \frac{1}{4}$ juz	1
			$\frac{1}{2}$ juz	$\frac{1}{4}$ juz	2
			$\frac{3}{4}$ juz	$\frac{1}{2}$ juz	3
			1 juz	$\frac{3}{4}$ juz	4
			> 1 juz	1 juz	5
3.	C3	Prestasi per bulan	> 1 juz	< 1 juz	1
			1-3 juz	1 juz	2
			30 juz	1-2 juz	3
			60 juz	2-3 juz	4
			90 juz	> 3 juz	5
4.	C4	Thobaqoh dalam 1 semester	0 juz	0 juz	1
			5 juz	1 juz	2
			10 - 15 juz	2 - 3 juz	3
			20 - 25 juz	5 juz	4
			30 juz	> 5 juz	5
5.	C5	Penilaian	a. Tidak memiliki rekomendasi (-)		
			b. Rajin / bacaan bagus		
			c. Rajin, bacaan bagus, dan memahami kaidah membaca		1
			d. Takrimat / Pra Takrim, Rajin, bacaan bagus, dan memahami kaidah membaca		2
			e. Kontribusi terhadap pondok dan penilaian pengasuh		3
6.	C6	Proses menghafal	a. Proses menghafal > 5 tahun		4
			b. Proses menghafal < 5 tahun		5
			c. Khatam > 5 tahun		1
			d. Khatam ≈ 5 tahun		2
			e. Khatam < 5 tahun		3

Dalam penentuan kriteria ini, kriteria C5 dan C6 memiliki kondisi khusus yang mana penilaiannya berdasarkan pada penilaian subyektif, bukan obyektif sebagaimana kriteria-kriteria sebelumnya. Sekalipun demikian, penilaian kriteria C5 dan C6 memiliki ketentuan tersendiri, bukan berdasarkan pada penilaian yang

benar-benar subyektif yang dilakukan oleh pemberi keputusan dengan semena-mena.

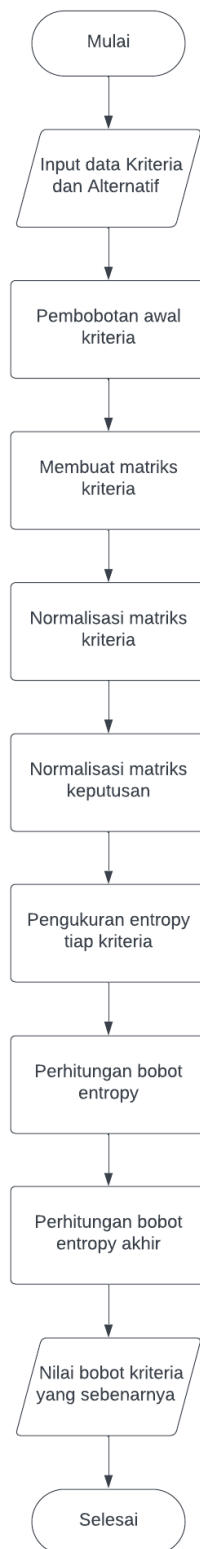
Data alternatif yang digunakan untuk penelitian merupakan data pribadi santri PPTQ Nurul Huda yang masih berstatus aktif sebanyak 113 orang. Data alternatif tersebut akan diolah dengan menggunakan perhitungan manual sebanyak 50 data. Daftar 50 data alternatif rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik PPTQ dapat dilihat pada Lampiran 2. Sedang perhitungan dalam sistem menggunakan data keseluruhan santri sebanyak 113 orang.

3.4 Perhitungan Metode *entropy*-VIKOR

Dalam tahap perhitungan ini akan dilakukan perhitungan metode *entropy* untuk mencari nilai bobot kriteria yang sebenarnya dan perhitungan metode VIKOR untuk mendapatkan ranking alternatif terbaik.

3.4.1 Perhitungan Metode *entropy*

Perhitungan metode *entropy* berfokus pada langkah-langkah pencarian bobot *entropy*. Komponen utama yang dibutuhkan dalam proses perhitungan ini adalah nilai matriks kriteria dan bobot awal kriteria.



Gambar 3.3 Flowchart metode *entropy*
Sumber : (Lailiana, 2015)

1. Penentuan kriteria serta pembobotan awal oleh pengambil keputusan

Penentuan kriteria dan pembobotan awal diputuskan oleh devisi *mudarosah* selaku penanggungjawab dan pemberi keputusan harian. Data kriteria yang ada telah disesuaikan dengan kebutuhan sistem dan sesuai dengan fakta yang ada di PPTQ Nurul Huda. Kriteria dan pembobotan awal yang telah ditentukan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria dan pembobotan awal

No	Kode Kriteria	Kriteria	Sifat Kriteria	Pembobotan Awal
1.	C1	Setoran Wajib Harian	<i>Benefit</i>	0,25
2.	C2	Partneran / Pendampingan	<i>Benefit</i>	0,25
3.	C3	Prestasi per bulan	<i>Benefit</i>	0,15
4.	C4	Thobaqoh per semester	<i>Benefit</i>	0,15
5.	C5	Rekomendasi	<i>Benefit</i>	0,10
6.	C6	Lama menghafal	<i>Benefit</i>	0,10

2. Membuat matriks kriteria

Matriks kriteria merupakan matriks nilai kepentingan dari seluruh kriteria. Ketentuan nilai kepentingan pada matriks kriteria terdapat pada batasan kriteria yang telah disebutkan sebelumnya pada Tabel 3.2. Data 50 matriks kriteria sesuai dengan bobot kepentingannya masing-masing pada Lampiran 3.

3. Normalisasi matriks kriteria

Proses normalisasi matriks kriteria mengacu pada sifat kriteria, yaitu *cost* atau *benefit*. Dalam penelitian sistem pendukung keputusan rekomendasi hafalan santri terbaik, keseluruhan kriteria yang ada termasuk dalam kriteria

benefit. Cara menghitung kriteria *benefit* terdapat dalam persamaan (3.2), yaitu:

$$\begin{aligned} C_{1,1} &= \frac{b_{ij}}{b_{ij\ maks}} \\ &= \frac{2}{5} \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

Persamaan b_{ij} merupakan matriks kriteria dari alternatif 1. Matriks kriteria 2 berasal dari sub kriteria 20 halaman yang dimiliki oleh alternatif 1. Penejelasan mengenai sub kriteria terdapat pada Tabel 3.2. Hasil perhitungan 50 data normalisasi matriks kriteria dari tiap alternatif dapat dilihat pada Lampiran 4.

4. Normalisasi matriks keputusan

Perhitungan normalisasi matriks keputusan dilakukan untuk mendapat probabilitas kriteria. Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan metode *entropy*. Cara menghitung probabilitas kriteria terdapat dalam persamaan (3.3), yaitu:

$$\begin{aligned} P_{1,1} &= \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^m c_{ij}} \\ &= \frac{0,4}{28,4} \\ &= 0,01408 \end{aligned}$$

... dan seterusnya hingga

$$\begin{aligned} P_{50,6} &= \frac{c_{ij}}{\sum_{i=1}^m c_{ij}} \\ &= \frac{0,6}{34,4} \\ &= 0,01744 \end{aligned}$$

Persamaan C_{ij} merupakan hasil normalisasi matriks kriteria. Nilai normalisasi matriks kriteria tiap kriteria akan dibagi dengan total seluruh nilai normalisasi matriks kriteria untuk mendapatkan hasil normalisasi matriks keputusan tiap kriteria (P_{ij}). Hasil perhitungan 50 data normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Lampiran 5.

5. Pengukuran *entropy* untuk setiap kriteria

Nilai *entropy* untuk tiap kriteria akan diukur dengan persamaan (3.4). dengan terlebih dahulu mengetahui nilai k . Perhitungan nilai k akan dilakukan dengan persamaan (3.5), yaitu:

$$\begin{aligned}
 k &= \frac{1}{\ln(m)} \\
 &= \frac{1}{\ln(50)} \\
 &= 0,255622 \\
 E_{6,1} &= -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \\
 &= -0,255622 * -3,77518 \\
 &= 0,96502
 \end{aligned}$$

... dan seterusnya hingga

$$\begin{aligned}
 E_{6,6} &= -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \\
 &= -0,255622 * -3,86507 \\
 &= 0,988
 \end{aligned}$$

Pengukuran nilai entropy E_{ij} dilakukan dengan 2 tahap perhitungan. Tahapan pertama mencari nilai k dengan menggunakan logaritma natural ($\ln$) dan total data alternatif (m). Tahap perhitungan kedua dilakukan setelah

mengetahui nilai k dengan menggunakan logaritma natural ($\ln$) dan nilai normalisasi matriks keputusan tiap kriteria (P_{ij}). Hasil perhitungan nilai *entropy* pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Nilai *entropy*

C1	C2	C3	C4	C5	C6
0,96502	0,95118	0,96667	0,96038	0,95792	0,988

6. Perhitungan bobot *entropy*

Istilah untuk penyebutan bobot *entropy* disini adalah *Lamda*. Rumus perhitungan *Lamda* telah disebutkan pada persamaan (3.6), yaitu:

$$\begin{aligned}
 L_{6,1} &= \frac{1-E_{ij}}{\sum_{j=1}^n (1-E_{ij})} \\
 &= \frac{0,03498}{0,21082} \\
 &= 0,16592
 \end{aligned}$$

... dan seterusnya hingga

$$\begin{aligned}
 L_{6,6} &= \frac{1-E_{ij}}{\sum_{j=1}^n (1-E_{ij})} \\
 &= \frac{0,012}{0,21082} \\
 &= 0,05694
 \end{aligned}$$

Perhitungan bobot *entropy* membutuhkan nilai *entropy* (E_{ij}). Hasil perhitungan bobot *entropy* dari tiap kriteria pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Bobot *entropy*

C1	C2	C3	C4	C5	C6
0,16592	0,23155	0,15808	0,18792	0,19959	0,05694

7. Perhitungan bobot *entropy* akhir

Perhitungan bobot *entropy* akhir dilakukan apabila hasil perhitungan bobot *entropy* kurang memuaskan. Selain itu perhitungan bobot *entropy* akhir juga dilakukan apabila pemberi keputusan memberikan bobot kriteria awal. Dalam penelitian ini, pemberi keputusan telah memberikan bobot kriteria awal bersamaan dengan pembentukan kriteria. Maka dari itu, adanya bobot kriteria awal tersebut tidak bisa diacuhkan, sehingga diperlukan persamaan (3.7) untuk menghitung bobot *entropy* akhir. Perhitungan persamaan (3.7), yaitu:

$$\begin{aligned} W_{6,1} &= \frac{L_{ij} \times W}{\sum_{j=1}^n L_{ij} \times W} \\ &= \frac{0,16592 \times 0,25}{1 \times 0,25} \\ &= 0,16592 \end{aligned}$$

... dan seterusnya hingga

$$\begin{aligned} W_{6,6} &= \frac{L_{ij} \times W}{\sum_{j=1}^n L_{ij} \times W} \\ &= \frac{0,05694 \times 0,1}{1 \times 0,1} \\ &= 0,05694 \end{aligned}$$

Nilai W diperoleh dari bobot awal kriteria yang terdapat pada Tabel

3.3. Hasil perhitungan bobot *entropy* akhir pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Bobot *entropy* akhir

C1	C2	C3	C4	C5	C6
0,16592	0,23155	0,15808	0,18792	0,19959	0,05694

Metode *entropy* memiliki 3 nilai bobot, yaitu bobot awal (W), bobot *entropy* (L_{ij}), dan bobot *entropy* akhir (W_{ij}) dikarenakan metode *entropy*

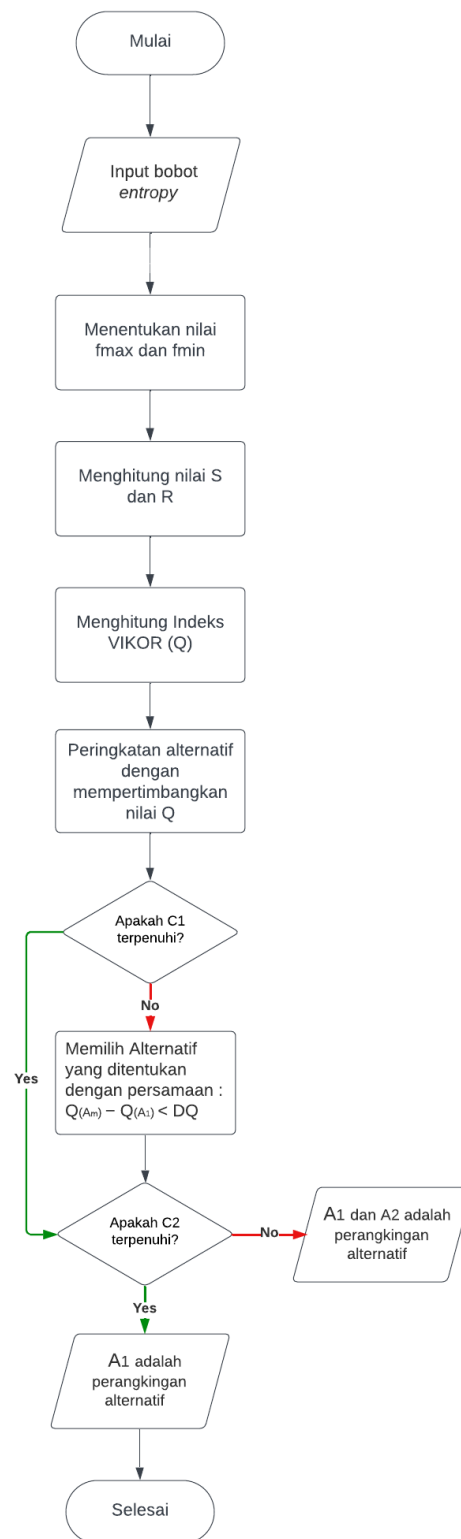
tidak hanya melakukan pembobotan secara obyektif, melainkan juga secara subyektif, yaitu dengan mempertimbangkan bobot awal yang diberikan oleh pemberi keputusan. Bobot kriteria metode *entropy* telah dirangkum dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Bobot kriteria

C1	C2	C3	C4	C5	C6
0,25	0,25	0,15	0,15	0,1	0,1
0,16592	0,23155	0,15808	0,18792	0,19959	0,05694
0,16592	0,23155	0,15808	0,18792	0,19959	0,05694

3.4.2 Perhitungan Metode VIKOR

Perhitungan metode VIKOR dimulai dengan pengolahan nilai kriteria dan nilai bobot hingga akhirnya menghasilkan nilai indeks VIKOR. Komponen utama yang dibutuhkan dalam untuk memulai tahap perhitungan VIKOR adalah nilai bobot *entropy* (W_{ij}) yang akan berperan sebagai bobot dalam perhitungan VIKOR.



Gambar 3.4 Flowchart metode VIKOR
 Sumber: (Moazzeni *et al.*, 2023)

1. Menentukan nilai ideal positif $Fmax(f_j^*)$ dan nilai ideal negatif $Fmin(f_j^-)$ tiap kriteria

Rumus mencari nilai ideal positif $Fmax(f_j^*)$ dan nilai ideal negatif $Fmin(f_j^-)$ telah dijelaskan dalam persamaan (3.8) dan (3.9). Nilai maksimum dari setiap kriteria akan dinotasikan dengan variable f_j^* (nilai maksimum kriteria) dan nilai minimal dari tiap kriteria dinotasikan dengan variable f_j^- (nilai minimum kriteria). Nilai ideal positif $Fmax(f_j^*)$ dan nilai ideal negatif $Fmin(f_j^-)$ pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 $Fmax(f_j^*)$ dan $Fmin(f_j^-)$ kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6
$Fmax(f_j^*)$	1	1	1	1	1	1
$Fmin(f_j^-)$	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Nilai $Fmax(f_j^*)$ merupakan nilai maksimum dari nilai normalisasi matriks kriteria, sedang nilai $Fmin(f_j^-)$ merupakan nilai minimum dari nilai normalisasi matriks kriteria. Nilai $Fmax(f_j^*)$ dan $Fmin(f_j^-)$ nantinya akan digunakan dalam perhitungan nilai nilai *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i).

2. Menghitung nilai *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i)

Perhitungan nilai *utility measure* (S_i) berfungsi untuk mengetahui titik terjauh dari solusi ideal, sehingga untuk perhitungannya dengan menambahkan seluruh nilai kriteria yang terdapat di masing-masing alternatif. Perhitungan nilai *regret measure* (R_i) berfungsi untuk mengetahui titik terdekat dari solusi

ideal, sehingga untuk perhitungannya dengan mencari nilai maksimum dari seluruh nilai kriteria yang terdapat di masing-masing alternatif.

Untuk memudahkan menghitung *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i), terlebih dahulu dilakukan perkalian nilai ideal positif $F_{max}(f_j^+)$ dan nilai ideal negatif $F_{min}(f_j^-)$ dengan bobot *entropy* akhir. Setelah diketahui nilai normalisasi matriks kriteria terbobot, barulah dilakukan perhitungan nilai *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i) dengan rumus yang terdapat pada persamaan (3.11) dan (3.12).

Perhitungan nilai normalisasi matriks kriteria terbobot dengan persamaan (3.10), yaitu:

$$\begin{aligned} F_{1,1} &= W_{ij} \frac{(f_{ij}^* - f_{ij})}{(f_{ij}^* - f_{ij}^-)} \\ &= 0,16592 \times \frac{(1 - 0,4)}{(1 - 0,2)} \\ &= 0,16592 \times 2 \\ &= 0,12444 \end{aligned}$$

... dan seterusnya hingga

$$\begin{aligned} F_{50,6} &= W_{ij} \frac{(f_{ij}^* - f_{ij})}{(f_{ij}^* - f_{ij}^-)} \\ &= 0,05694 \times \frac{(1 - 0,6)}{(1 - 0,2)} \\ &= 0,05694 \times 3 \\ &= 0,02847 \end{aligned}$$

Persamaan W_{ij} merupakan bobot *entropy* akhir yang diperoleh setelah melalui beberapa tahapan perhitungan pembobotan *entropy* pada Tabel 3.6.

Sedangkan nilai f_{ij}^* dan f_{ij}^- diperoleh dari perhitungan normalisasi matriks kriteria pada Tabel 3.8.

Perhitungan nilai *utility measure* (S_i) yaitu:

$$\begin{aligned}
 S_{1,1} &= \sum_{i=1}^n F_{ij} \\
 &= F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 \\
 &= 0,12444 + 0,23155 + 0,11856 + 0,09396 + 0,14969 + 0,02847 \\
 &= 0,74667
 \end{aligned}$$

... dan seterusnya hingga

$$\begin{aligned}
 S_{50,6} &= \sum_{i=1}^n F_{ij} \\
 &= F_{295} + F_{296} + F_{297} + F_{298} + F_{299} + F_{300} \\
 &= 0,12444 + 0,17366 + 0,11856 + 0,18792 + 0,19959 + 0,02847 \\
 &= 0,83264
 \end{aligned}$$

Sedangkan perhitungan nilai *regret measure* (R_i) yaitu:

$$\begin{aligned}
 R_{1,1} &= \max_i [F_{ij}] \\
 &= \max_i [F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6] \\
 &= \max_i \left[\begin{array}{l} 0,12444 + 0,23155 + 0,11856 \\ + 0,09396 + 0,14969 + 0,02847 \end{array} \right] \\
 &= 0,23155
 \end{aligned}$$

... dan seterusnya hingga

$$\begin{aligned}
 R_{50,6} &= \max_i [F_{ij}] \\
 &= \max_i [F_{295} + F_{296} + F_{297} + F_{298} + F_{299} + F_{300}] \\
 &= \max_i \left[\begin{array}{l} 0,12444 + 0,17366 + 0,11856 \\ + 0,18792 + 0,19959 + 0,02847 \end{array} \right] \\
 &= 0,19959
 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i) menggunakan nilai normalisasi matriks terbobot (F_{ij}). Untuk perhitungan nilai *utility measure* (S_i) yang dicari adalah total keseluruhan dari nilai normalisasi matriks terbobot (F_{ij}) pada tiap alternatif. Sedangkan untuk perhitungan nilai *regret measure* (R_i) yang dicari adalah nilai maksimum dari nilai normalisasi matriks terbobot (F_{ij}) pada tiap alternatif. Hasil perhitungan 50 data nilai *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i) pada Lampiran 6.

3. Menghitung indeks VIKOR (Q_i)

Untuk mengetahui indeks VIKOR (Q_i), maka perlu menghitung nilai maksimum dan minimum dari *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i). Cara perhitungan mencari nilai maksimum dan minimum dari *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i) telah dijelaskan dalam persamaan (3.13), (3.14), (3.15), dan (3.16), yaitu:

$$\begin{aligned} S_i^* &= \max(S_1, S_2, S_3, \dots, S_{50}) \\ &= \max(0,74667, 0,19503, 0,47689, \dots, 0,83264) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_i^- &= \min(S_1, S_2, S_3, \dots, S_{50}) \\ &= \min(0,74667, 0,19503, 0,47689, \dots, 0,83264) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_i^* &= \max(R_1, R_2, R_3, \dots, R_{50}) \\ &= \max(0,23155, 0,0998, 0,17366, \dots, 0,19959) \\ &= 0,23155 \end{aligned}$$

$$R_i^- = \min(R_1, R_2, R_3, \dots, R_{50})$$

$$= \min(0,23155, 0,0998, 0,17366, \dots, 0,19959)$$

$$= 0$$

Rangkuman nilai maksimum dan minimum dari *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i), dan indeks VIKOR (Q_i) dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 *Max-Min* dari S_i , R_i , dan Q_i

S_i		R_i		Q_i	
S^*	S^-	R^*	R^-	Q^*	Q^-
1	0	0,23155	0	1	0

Sedangkan untuk perhitungan indeks VIKOR (Q_i) dapat dilihat dalam persamaan (3.17). Dalam perhitungan kali ini perhitungan indeks VIKOR (Q_i) menggunakan $v = 0,5$. Perhitungan indeks VIKOR (Q_i), yaitu:

$$\begin{aligned} Q_1 &= \left[v \frac{(S_i - S^-)}{(S^* - S^-)} \right] + \left[(1 - v) \frac{(R_i - R^-)}{(R^* - R^-)} \right] \\ &= \left[0,5 \frac{(0,74667 - 0)}{(1 - 0)} \right] + \left[(1 - 0,5) \frac{(0,23155 - 0)}{(0,23155 - 0)} \right] \\ &= 0,87334 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_2 &= \left[v \frac{(S_i - S^-)}{(S^* - S^-)} \right] + \left[(1 - v) \frac{(R_i - R^-)}{(R^* - R^-)} \right] \\ &= \left[0,5 \frac{(0,19503 - 0)}{(1 - 0)} \right] + \left[(1 - 0,5) \frac{(0,0998 - 0)}{(0,23155 - 0)} \right] \\ &= 0,31301 \end{aligned}$$

... dan seterusnya hingga

$$\begin{aligned} Q_{50} &= \left[v \frac{(S_i - S^-)}{(S^* - S^-)} \right] + \left[(1 - v) \frac{(R_i - R^-)}{(R^* - R^-)} \right] \\ &= \left[0,5 \frac{(0,83264 - 0)}{(1 - 0)} \right] + \left[(1 - 0,5) \frac{(0,19959 - 0)}{(0,23155 - 0)} \right] \\ &= 0,84732 \end{aligned}$$

Nilai S^* , S^- , R^* , dan R^- yang dibutuhkan perhitungan indeks VIKOR (Q_i) pada Tabel 3.9. Daftar nilai indeks VIKOR (Q_i) dari tiap alternatif dan urutan perangkingannya pada Lampiran 7.

Melalui perhitungan indeks VIKOR (Q_i) yang dilakukan, maka diketahui bahwa rangking tertinggi di dapat oleh A₂₈ atas nama Aini dengan hasil nilai indeks VIKOR (Q_i) terkecil, yaitu 0. Dalam perhitungan nilai indeks VIKOR (Q_i), semakin kecil indeks VIKOR (Q_i) menunjukkan bahwa semakin baik solusi alternatif.

4. Perangkingan alternatif dengan mengusulkan solusi kompromi kondisi C1 dan C2

Solusi kompromi suatu alternatif dengan peringkat terbaik dari indeks VIKOR yang minimum dipilih apabila terdapat 2 kondisi, yaitu C1 dan C2.

Perhitungan sebagai pembuktian kondisi C1 dan C2, yaitu:

- a. Pembuktian kondisi C1 - *Acceptable advantage* (keuntungan yang bisa diterima) dengan persamaan (3.18). Sebelum membuktikan kondisi C1, maka terlebih dahulu harus menghitung nilai DQ dengan persamaan (3.19). Proses perhitungan pembuktian kondisi C1, yaitu:

$$\begin{aligned} DQ &= \frac{1}{(m-1)} \\ &= \frac{1}{(50-1)} \\ &= 0,02041 \end{aligned}$$

Setelah mengetahui nilai DQ , maka langkah selanjutnya adalah membuktikan kondisi C1 dengan melakukan perhitungan persamaan (3.18), yaitu:

$$\begin{aligned}
 Q(A_2) - Q(A_1) &\geq DQ = 0,03785 - 0 \geq 0,02041 \\
 &= 0,03785 \geq 0,02041
 \end{aligned}$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa kondisi C1 (*Acceptable advantage*) **tidak terpenuhi**.

- b. Pembuktian kondisi C2 - *Acceptable stability in decision making* (stabilitas yang dapat diterima dalam pengambilan keputusan)

Dalam pembuktian kondisi C2, terdapat 2 syarat yang harus ditemui, yaitu:

- 1) Alternatif A_1 harus menjadi rangking terbaik dalam perangkingan pada perhitungan nilai indeks VIKOR (Q_i), utility measure (S_i), dan regret measure (R_i).
- 2) Syarat kedua dalam kondisi C2 (*Acceptable stability in decision making*) adalah usulan solusi kompromi dalam pengambilan keputusan menurut ketentuan nilai v yang digunakan, yaitu:
 - *voting by majority rule* (saat $v > 0,5$) = 0,6
 - *by concensus* ($v \approx 0,5$) = 0,5
 - *with veto* ($v < 0,5$) = 0,4

Makadari itu harus dilakukan perhitungan nilai indeks VIKOR (Q_i) dengan nilai v berbeda sesuai dengan ketentuan yang ada. Hasil perhitungan nilai indeks VIKOR (Q_i) pada Lampiran 8.

Berdasarkan penjabaran hasil perhitungan indeks VIKOR (Q_i) diketahui bahwa Alternatif A_1 atas nama Aini menjadi rangking terbaik dalam perangkingan pada perhitungan dari *utility measure* (S_i), *regret*

measure (R_i), dan nilai indeks VIKOR (Q_i) dengan nilai v berbeda. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kondisi C2 (*Acceptable stability in decision making*) **terpenuhi**.

c. Pembuktian dengan mengajukan solusi kompromi

Ada 2 solusi kompromi yang ditawarkan apabila salah satu kondisi C1 dan C2 tidak terpenuhi., yaitu:

- 1) Alternatif A_1 dan A_2 dipilih apabila kondisi C2 tidak terpenuhi
- 2) Alternatif $A_1, A_2, \dots, A_m$ dipilih apabila kondisi C1 tidak terpenuhi

Karena kondisi C1 tidak terpenuhi dan kondisi C2 terpenuhi, maka langkah selanjutnya yang diambil adalah memilih alternatif menggunakan persamaan (3.20), yaitu:

$$\begin{aligned} Q(A_m) - Q(A_1) &< DQ = 0,03785 - 0 < 0,02041 \\ &= 0,03785 < 0,02041 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa perhitungan solusi kompromi **terpenuhi**.

Karena perhitungan solusi kompromi telah terpenuhi, maka hasil perankingan VIKOR berhasil memperoleh alternatif terbaik sebagai santri penghafal Al Qur'an terbaik. Dari hasil perhitungan tersebut dinyatakan bahwa pemilik rangking terbaik adalah A_{28} atas nama Aini.

3.5 Implementasi Sistem

Tahapan ini merupakan tahapan pengembangan sistem yang diimplementasikan dalam pemrograman.

3.5.1 Implementasi *Interface*

Implementasi *interface* menampilkan penyajian sistem aplikasi berbasis web yang terbagi menjadi level *admin* yang merupakan pengurus dan *user* yang merupakan santri. Tampilan pada *admin* memiliki fungsi yang lebih kompleks seperti melakukan penginputan dan perubahan data. Sedang tampilan pada *user* hanya digunakan untuk menampilkan data tertentu tanpa memiliki fungsi *input*, *update*, dan *delete*.

1. Halaman awal sistem

Halaman awal sistem adalah halaman pertama dijumpai saat masuk ke sistus web sistem. Halaman ini berada sebelum halaman *login* sistem. Tampilan halaman awal sistem pada Gambar 3.3.



Gambar 3.5 Halaman awal sistem

2. Halaman *login*

Halaman *login* adalah halaman tempat verifikasi sistem untuk mendeteksi *login admin* atau *user*. Untuk *login admin* menggunakan *password* khusus *admin* agar bisa *login* dan mengakses halaman dashboard *admin*. Sedang untuk *login user* menggunakan *password* yang diberikan oleh *admin* pada

masing-masing *user* santri agar dapat mengakses halaman dashboard *user*.

Tampilan halaman *login* pada Gambar 3.4.



Gambar 3.6 Halaman *login admin* dan *user*

3. Halaman beranda sistem

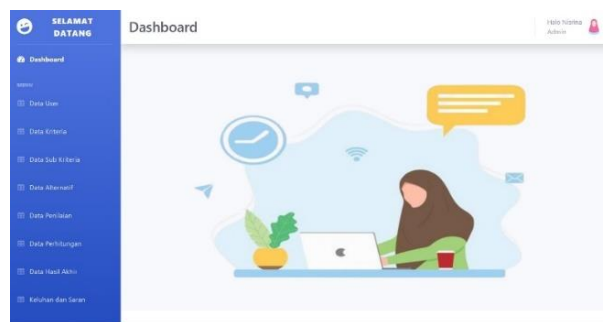
Halaman beranda sistem dapat diakses oleh *user* dan *admin*. Halaman ini dapat dijumpai di awal masuk sistem setelah menekan tombol ‘Mulai’. Halaman ini menampilkan sejumlah informasi penting berupa pengumuman terkait divisi *mudarosah* yang harus diketahui oleh *user*. Pada halaman ini juga terdapat menu keluhan dan saran yang bisa diakses oleh *user* untuk menyampaikan apresiasi atau keluhan kesahnya terhadap divisi *mudarosah*. Tampilan halaman beranda sistem pada Gambar 3.5.



Gambar 3.7 Halaman beranda sistem

4. Halaman dashboard *admin*

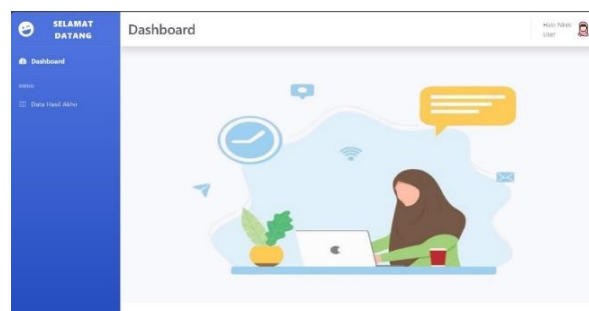
Halaman dashboard *admin* merupakan halaman pertama milik *admin* yang menampilkan berbagai menu yang bebas diakses *admin*. Dalam hal ini *admin* mampu untuk mengakses seluruh tampilan halaman sistem melalui halaman dashboard *admin*. Tampilan halaman dashboard *admin* pada Gambar 3.6.



Gambar 3.8 Halaman dashboard *admin*

5. Halaman dashboard *user*

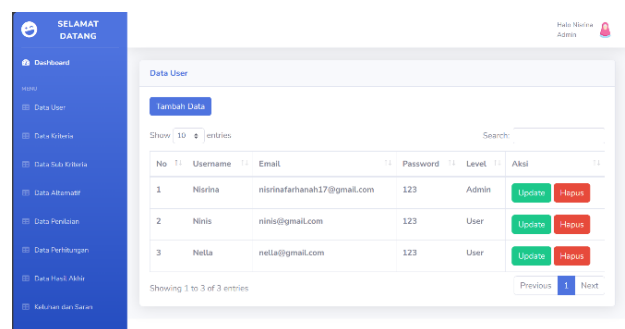
Halamn dashboard *user* merupakan halaman pertama milik *user* yang menampilkan menu tampilan halaman sistem yang dapat diakses oleh *user*, yaitu pengguna selain *admin*, seperti santri. Halaman dashboard *user* hanya akan tersambung pada halaman data hasil akhir. Tampilan halaman data dashboard *user* pada Gambar 3.7.



Gambar 3.9 Halaman dashboard *user*

6. Halaman data *user*

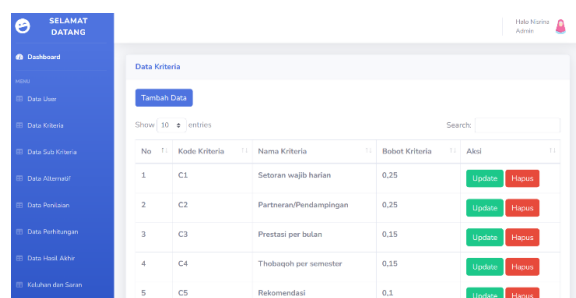
Halaman data *user* hanya bisa diakses *admin*. Halaman ini menampilkan seluruh data *user* pengguna sistem, baik *admin* atau *user* santri. Terdapat fungsi tambah data, *update*, hapus, dan *search* pada halaman ini. Admin dapat mengontrol siapa saja yang bisa mengakses sistem dengan cara mengontrol *username*, *password*, dan level *user* pengguna melalui halaman ini. Tampilan halaman data *user* pada Gambar 3.8.



Gambar 3.10 Halaman data *user*

7. Halaman data kriteria

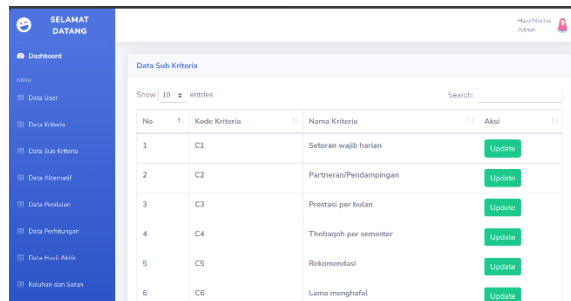
Halaman data kriteria hanya bisa diakses *admin*. Fungsi halaman adalah menambahkan jenis dan bobot kriteria. Terdapat fungsi tambah data, *update*, dan hapus pada halaman ini. Tampilan halaman data kriteria pada Gambar 3.9.



Gambar 3.11 Halaman data kriteria

8. Halaman data sub kriteria

Halaman data sub kriteria hanya dapat diakses oleh *admin* dan berfungsi untuk meng-*update* sub kriteria masing-masing kriteria. Tampilan halaman data sub kriteria pada Gambar 3.10.

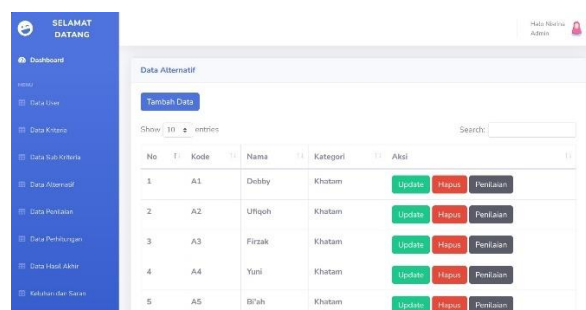


No	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Aksi
1	C1	Setoran wajib harian	Update
2	C2	Partisipasi/Pendampingan	Update
3	C3	Prestasi per bulan	Update
4	C4	Thobagah per semester	Update
5	C5	Rekomendasi	Update
6	C6	Lama menghafal	Update

Gambar 3.12 Halaman data sub kriteria

9. Halaman data alternatif

Halaman data alternatif hanya diakses oleh *admin* dan berfungsi menambahkan alternatif. Terdapat fungsi tambah data, *update*, hapus, *search*, dan penilaian pada halaman ini. Fungsi tombol penilaian digunakan oleh *admin* untuk memberikan penilaian pada masing-masing alternatif sesuai ketentuan sub kriteria yang ada. Tampilan halaman data alternatif pada Gambar 3.11.



No	Kode	Nama	Kategori	Aksi
1	A1	Dohby	Khotam	Update Hapus Penilaian
2	A2	Ulqoh	Khotam	Update Hapus Penilaian
3	A3	Firzak	Khotam	Update Hapus Penilaian
4	A4	Yuni	Khotam	Update Hapus Penilaian
5	A5	Bil'ah	Khotam	Update Hapus Penilaian

Gambar 3.13 Halaman data alternatif

10. Halaman data penilaian

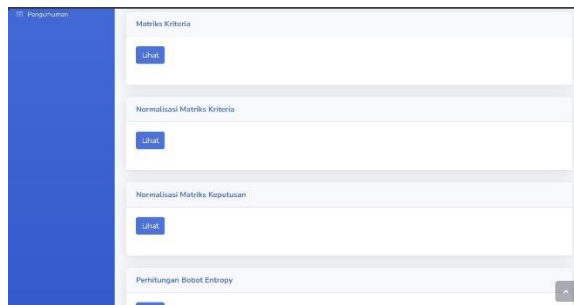
Halaman data penilaian hanya diakses *admin* dan berfungsi menampilkan data penilaian alternatif yang sebelumnya telah dilakukan admin. Pada halaman ini, penilaian yang dimunculkan telah berubah menjadi nilai kepentingan sesuai ketentuan sub kriteria. Terdapat fungsi tambah data, *update*, dan hapus pada halaman ini. Tampilan halaman data penilaian pada Gambar 3.12.

No	Kode	Nama	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Aksi
1	A1	Debby	2	1	2	3	2	3	Update Hapus
2	A2	Uffiqoh	4	5	4	5	4	4	Update Hapus
3	A3	Firzak	4	2	4	3	4	3	Update Hapus
4	A4	Yuni	4	4	4	4	4	4	Update Hapus
5	A5	Bilal	2	1	1	1	1	1	Update Hapus

Gambar 3.14 Halaman data penilaian

11. Halaman perhitungan

Halaman data perhitungan merupakan halaman awal yang menampilkan perhitungan dengan metode *entropy*-VIKOR secara detail dan hanya diakses *admin*. Selanjutnya halaman ini tersambung pada halaman-halaman langkah perhitungan lain, yaitu halaman matriks kriteria, normalisasi matriks kriteria, normalisasi matriks keputusan, nilai S dan R, nilai indeks Q, serta perbandingan VIKOR. Tampilan halaman data perhitungan pada Gambar 3.13.



Gambar 3.15 Halaman data perhitungan

12. Halaman data hasil akhir

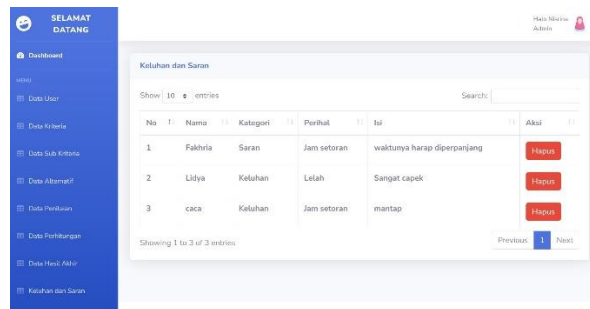
Halaman data hasil akhir bisa diakses *user* dan *admin*. Terdapat fungsi *search* dan cetak data hasil akhir untuk menjadi gambar atau dokumen pada halaman ini. Tampilan halaman data hasil akhir pada Gambar 3.14.

Ranking	Kode	Alternatif	Q(v=0.50)	Q(v=0.40)	Q(v=0.60)
1	A28	Ari	-0.1667	0.2	-0.1667
2	A11	Fakir	0.0217	0.0174	0.0261
3	A20	Nina	0.0217	0.0174	0.0261
4	A24	Mitra	0.0217	0.0174	0.0261
5	A50	Nadia	0.0217	0.0174	0.0261
6	A62	Hayati	0.0217	0.0174	0.0261

Gambar 3.16 Halaman data hasil akhir

13. Halaman keluhan dan saran

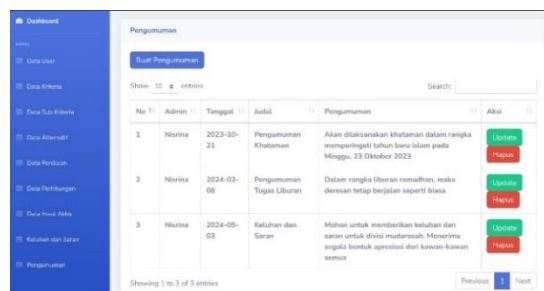
Halaman keluhan dan saran dapat diakses oleh *admin*. Halaman ini berisi keluhan dan saran yang telah diberikan oleh *user* pada halaman beranda sistem. Menu keluhan dan saran nantinya akan diletakkan pada halaman beranda sistem agar *user* dapat mengakses. Terdapat fungsi *search* dan hapus pada halaman ini. *Admin* tidak diperkenankan untuk mengedit keluhan dan saran yang masuk. Tampilan halaman keluhan dan saran pada Gambar 3.15.



Gambar 3.17 Halaman keluhan dan saran

14. Halaman pengumuman

Halaman pengumuman hanya dapat diakses oleh *admin*. Halaman ini berfungsi untuk membantu divisi *mudarosah* memberikan pengumuman kepada seluruh santri terkait kegiatan *mudarosah* yang nantinya akan muncul di halaman beranda sistem. Terdapat fungsi *search*, tambah data, hapus, dan pada halaman ini. Tampilan halaman pengumuman pada Gambar 3.16.



Gambar 3.18 Halaman pengumuman

15. Halaman cetak data

Halaman cetak data merupakan kelanjutan halaman data hasil akhir yang akan muncul setelah menekan fitur cetak. Halaman ini bisa diakses oleh *admin* dan *user*. Selanjutnya halaman akan dicetak dalam bentuk file pdf. Halaman cetak data pada Gambar 3.17.

PPTQ Nurul Huda
Alamat : Jl. Jendral Sudirman 1128, Cendek, Malang, Jawa Timur

Data Hasil Pengolahan

No	Kode	Nama	Nilai
1	001	Ali	8.500
2	002	Budi	7.250
3	003	Citra	7.250
4	004	Dina	7.250
5	005	Eko	7.250
6	006	Fani	7.250
7	007	Gita	7.250
8	008	Hani	7.250
9	009	Ibu	7.250
10	010	Joni	7.250
11	011	Kiki	7.250
12	012	Lili	7.250
13	013	Mami	7.250
14	014	Nani	7.250
15	015	Oti	7.250
16	016	Pipi	7.250
17	017	Rani	7.250
18	018	Sani	7.250
19	019	Titi	7.250
20	020	Uti	7.250
21	021	Vani	7.250
22	022	Wati	7.250
23	023	Xani	7.250
24	024	Yani	7.250
25	025	Zani	7.250
26	026	001	7.250
27	027	002	7.250
28	028	003	7.250
29	029	004	7.250
30	030	005	7.250
31	031	006	7.250
32	032	007	7.250
33	033	008	7.250
34	034	009	7.250
35	035	010	7.250
36	036	011	7.250
37	037	012	7.250
38	038	013	7.250
39	039	014	7.250
40	040	015	7.250
41	041	016	7.250
42	042	017	7.250
43	043	018	7.250
44	044	019	7.250
45	045	020	7.250
46	046	021	7.250
47	047	022	7.250
48	048	023	7.250
49	049	024	7.250
50	050	025	7.250

Gambar 3.19 Halaman cetak data

3.5.2 Kode Program *function* metode *entropy*-VIKOR

1. Normalisasi matriks kriteria

Perhitungan *source code function* normalisasi matriks kriteria merupakan perhitungan yang paling awal dilakukan sebelum melakukan perhitungan *entropy*. Data matriks yang akan dinormalisasikan didapat dari nilai penilaian tiap-tiap alternatif yang telah diinput ke dalam sistem. *Source code function* normalisasi matriks kriteria merupakan pengimplementasian persamaan (3.2) pada Gambar 3.18.

```
function normalisasi()
{
    $this->normalisasi = array();
    foreach ($this->penilaian as $p) {
        $a = array(); // Inisialisasi array baru untuk menyimpan data
        yang dinormalisasi
        for ($i = 0; $i < count($this->atribut); $i++) {
            if ($this->atribut[$i] == 'B') {
                // Pastikan $this->kmax[$i] tidak nol untuk menghindari
                pembagian dengan nol
                if ($this->fplus[$i] != 0) {
                    $p[$i + 2] = $p[$i + 2] / $this->fplus[$i];
                    $p[$i + 2] = round($p[$i + 2], 3);
                } else {
                    // Jika $this->kmax[$i] nol, lakukan sesuai kebutuhan
                    (misalnya, berikan nilai default)
                    $p[$i + 2] = 0;
                }
            }
        }
    }
}
```

```

else if ($this->atribut[$i] == 'C') {
    // Pastikan $this->kmin[$i] tidak nol untuk menghindari
    pembagian dengan nol
    if ($this->fmin[$i] != 0) {
        $p[$i + 2] = $this->fmin[$i] / $p[$i + 2];
        $p[$i + 2] = round($p[$i + 2], 3);
    } else {
        // Jika $this->kmin[$i] nol, lakukan sesuai kebutuhan
        (misalnya, berikan nilai default)

        $p[$i + 2] = 0;
    }
}
array_push($this->normalisasi, $p);
}
}

```

Gambar 3.20 *function* normalisasi matriks kriteria

2. Normalisasi matriks keputusan

Perhitungan *source code function* normalisasi matriks keputusan merupakan merupakan kelanjutan dari perhitungan normalisasi matriks kriteria. Perhitungan ini dilakukan sebelum melakukan perhitungan *entropy*. *Source code function* normalisasi matriks keputusan merupakan pengimplementasian persamaan (3.3) pada Gambar 3.19.

```

public function get_matriks_normalisasi_keputusan()
{
    $this->normalisasi_keputusan = []; // Inisialisasi
    normalisasi_keputusan

    // Hitung nilai total_normalisasi untuk setiap baris
    foreach ($this->normalisasi as $a) {
        // Jumlahkan nilai dari kolom ke-2 hingga ke-7 untuk setiap
        baris
        $total_normalisasi_baris = array_sum(array_slice($a, 2));

    // Hitung nilai normalisasi untuk setiap baris dan masukkan ke dalam
    normalisasi_keputusan
        $nk = [];
        foreach ($a as $key => $nilai) {

```

```

// Mulai dari indeks ke-2 karena kolom ke-0 dan ke-1 dianggap sebagai
identifikasi dan tidak dihitung
    if ($key >= 2) {

// Hitung nilai normalisasi untuk setiap nilai kolom pada satu baris
        $normalisasi_value = $nilai /
$total_normalisasi_baris;

// Bulatkan nilai normalisasi menjadi 4 angka desimal
        $normalisasi_value = round($normalisasi_value, 4);

// Masukkan nilai normalisasi ke dalam array baru atau array asosiatif
jika sesuai
        $nk[] = $normalisasi_value;
    } else {

// Pertahankan identifikasi (kolom ke-0 dan ke-1) tanpa perubahan
        $nk[] = $nilai;
    }
}

// Masukkan baris normalisasi keputusan ke dalam array
normalisasi_keputusan

array_push($this->normalisasi_keputusan, $nk);
    }
}

```

Gambar 3.21 *function* normalisasi matriks keputusan

3. Nilai *entropy* (E_{ij})

Perhitungan *source code function* nilai *entropy* (E_{ij}) merupakan kelanjutan dari perhitungan normalisasi matriks keputusan. Perhitungan nilai *entropy* (E_{ij}) merupakan tahapan awal dalam perhitungan bobot *entropy*. Dalam proses perhitungannya terdapat dua proses yang harus didahului dengan mencari nilai k . *Source code function* nilai *entropy* (E_{ij}) merupakan pengimplementasian persamaan (3.4) dan (3.5) pada Gambar 3.20.

```

public function entropy()
{
    // Hitung nilai k
    $k = 1 / log(113); // hitung nilai k seperti yang ditentukan

    // Inisialisasi array untuk menyimpan nilai E_j untuk setiap kolom
    $E_j = array_fill(0, count($this->normalisasi_keputusan[0]) - 2,
0);

    // Loop melalui setiap baris normalisasi_keputusan
    foreach ($this->normalisasi_keputusan as $a) {
    // Inisialisasi total E_j untuk baris ini
        $total_E_j = array_fill
(0, count($this->normalisasi_keputusan[0]) - 2, 0);
    // Loop melalui setiap kolom normalisasi_keputusan, mulai dari kolom
    ke-2
        for ($j = 2; $j < count($a); $j++) {
            $P_ij = $a[$j]; // Nilai P_ij untuk kolom ini
            if ($P_ij > 0) { // Pastikan P_ij tidak bernilai nol
                (untuk menghindari pembagian dengan nol)
                $total_E_j[$j - 2] += ($P_ij * log($P_ij)); // Hitung
                nilai E_j untuk kolom ini dan tambahkan ke total
            }
        }
        // Kalikan total E_j dengan -k untuk setiap kolom dan
        tambahkan ke array E_j
        foreach ($total_E_j as $key => $value) {
            $E_j[$key] += -1 * $k * $value;
        }
    }
    // Tampilkan nilai E_j sebelum dimasukkan ke dalam properti
    $entropy

    // Masukkan array E_j ke dalam properti $entropy
    $this->entropy = $E_j;
    array_push($this->entropy, $E_j);
}

```

Gambar 3.22 *function* nilai *entropy*

4. Lamda / bobot *entropy* awal (*Lij*)

Perhitungan *source code function* lamda / bobot *entropy* (*Lij*) dilakukan setelah mendapatkan nilai *entropy* (*Eij*). Namun demikian hasil akhir dari perhitungan *Lij* bukanlah merupakan bobot *entropy* yang sebenarnya karena bobot *entropy* yang sebenarnya akan didapat setelah perhitungan *Wij*. *Source*

code function nilai lamda / bobot *entropy* (L_{ij}) merupakan pengimplementasian persamaan (3.6) pada Gambar 3.21.

```
// Hitung total (1 - E_j) untuk semua kolom

$total_1_minus_E_j = array_sum(array_map(function($E) {return 1 -
$E; }, $E_j));
// Hitung nilai L_j untuk setiap kolom
$L_j = [];
foreach ($E_j as $E)
{
$L_j[] = (1 - $E) / $total_1_minus_E_j;
}

// Tampilkan nilai L_j

$this->bobot_entropy = $L_j;
array_push($this->bobot_entropy, $L_j);}
```

Gambar 3.23 *function* Lamda / bobot *entropy* (L_{ij})

5. Bobot *entropy* akhir (W_{ij})

Perhitungan *source code function* bobot *entropy* akhir (W_{ij}) dilakukan setelah melakukan perhitungan bobot *entropy* awal (L_{ij}) untuk mendapatkan bobot *entropy* yang sebenarnya. *Source code function* bobot *entropy* akhir (W_{ij}) merupakan pengimplementasian persamaan (3.7) pada Gambar 3.22.

```
// Hitung total nilai bobot (W)
$total_W = array_sum($this->bobot); // Anda harus memiliki
properti $bobot yang berisi nilai bobot untuk setiap kolom
// Hitung nilai W_j untuk setiap kolom
$W_j = [];
foreach ($L_j as $L) {
// Periksa apakah penyebut tidak nol sebelum melakukan
pembagian
if ($total_1_minus_E_j != 0 && $total_W != 0) {
$W_j[] = ($L * $total_W) / ($total_1_minus_E_j *
$total_W);
} else {
// Jika penyebut nol, tetapkan nilai default
$W_j[] = 0; // Atau nilai default yang sesuai
}}}
```

```
// Masukkan nilai bobot entropy ke dalam properti $bobot_entropy
$this->bobot_entropy_akhir = $W_j;
// Kembalikan nilai bobot entropy
$this->bobot_entropy_akhir = $W_j;
array_push($this->bobot_entropy_akhir, $W_j);
}
```

Gambar 3.24 *function* bobot *entropy* akhir (W_{ij})

6. Mencari nilai S^*, S^-, R^*, R^-

Perhitungan *source code function* nilai S^*, S^-, R^*, R^- merupakan tahapan tahapan perhitungan VIKOR. *Source code function* nilai S^*, S^-, R^*, R^- merupakan pengimplementasian persamaan (3.11), (3.12), (3.13), (3.14), (3.15), dan (3.16) pada Gambar 3.23.

```
public function matriks_normalisasi_bobot()
{
    $temp_normalisasi_bobot = $this->normalisasi;
    $this->matriks_normalisasi_bobot = []; // Inisialisasi matriks
    normalisasi bobot
    for ($i = 0; $i < count($temp_normalisasi_bobot); $i++) {
        $Si = 0;
        $Ri = 0;}
    foreach ($temp_normalisasi_bobot as $row) {
        $Si = 0; // Inisialisasi Si
        $Ri = 0; // Inisialisasi Ri
        for ($j = 2; $j < count($row); $j++) {
            // Memeriksa apakah nilai adalah numerik sebelum menambahkannya ke Si
            if (is_numeric($row[$j])) {
                $Si += $row[$j]; // Menghitung total Si }
            // Memeriksa apakah nilai adalah numerik dan tidak nol sebelum
            menambahkannya ke Ri
            if (is_numeric($row[$j]) && $row[$j] != 0) {
                // Menentukan nilai maksimum untuk Ri
                if ($Ri < $row[$j]) {
                    $Ri = $row[$j];
                } } }
            $row[8] = $Si; // Menyimpan total Si ke indeks 8
            $row[9] = $Ri; // Menyimpan nilai maksimum Ri ke indeks 9
            array_push($this->matriks_normalisasi_bobot, $row); //
            Menambahkan baris ke matriks normalisasi bobot
        }
    }
}
```

```

public function get_splus_rplus_smin_rmin()
{
    // Inisialisasi Splus, Smin, Rplus, dan Rmin
    $this->Splus = $this->matriks_normalisasi_bobot[0][8];
    $this->Smin = $this->matriks_normalisasi_bobot[0][8];
    $this->Rplus = $this->matriks_normalisasi_bobot[0][9];
    $this->Rmin = $this->matriks_normalisasi_bobot[0][9];
    foreach ($this->matriks_normalisasi_bobot as $row) {
        // Menggunakan $row[8] dan $row[9]
        if (is_numeric($row[8])) {
            if ($this->Splus < $row[8]) {
                $this->Splus = $row[8];
            }
            if ($this->Smin > $row[8]) {
                $this->Smin = $row[8];
            }
        }

        if (is_numeric($row[9]) && $row[9] != 0) {
            if ($this->Rplus < $row[9]) {
                $this->Rplus = $row[9];
            }

            if ($this->Rmin > $row[9]) {
                $this->Rmin = $row[9];
            }
        }
    }
}

```

Gambar 3.25 *function* nilai S^+ , S^- , R^+ , R^-

7. Menghitung nilai Indeks VIKOR

Perhitungan *source code function* Indeks VIKOR akan menghasilkan *score* sebenarnya masing-masing alternatif. *Source code function* Indeks VIKOR merupakan pengimplementasian persamaan (3.17) pada Gambar 3.24.

```

public function hitung_nilai_vikor($v, $si, $splus, $smin, $ri,
    $rplus, $rmin)
{
    $q = ($v * (($si - $smin) / ($splus - $smin))) + ((1 - $v) *
    (($ri - $rmin) / ($rplus - $rmin)));
    return round($q, 4);
}
public function get_nilai_vikor()
{
    for ($i = 0; $i < count($this->matriks_normalisasi_bobot); $i++)
    {
        $q050 = $this->hitung_nilai_vikor(0.5, $this-
        >matriks_normalisasi_bobot[$i][8], $this->Splus, $this->Smin, $this-
        >matriks_normalisasi_bobot[$i][9], $this->Rplus, $this->Rmin);
    }
}

```

```

$q040 = $this->hitung_nilai_vikor(0.4, $this-
>matriks_normalisasi_bobot[$i][8], $this->Splus, $this->Smin, $this-
>matriks_normalisasi_bobot[$i][9], $this->Rplus, $this->Rmin);

$q060 = $this->hitung_nilai_vikor(0.6, $this-
>matriks_normalisasi_bobot[$i][8], $this->Splus, $this->Smin, $this-
>matriks_normalisasi_bobot[$i][9], $this->Rplus, $this->Rmin);

        array_push($this->nilai_vikor, array($this-
>matriks_normalisasi_bobot[$i][0], $this-
>matriks_normalisasi_bobot[$i][1], $q050, $q040, $q060));
    }
}

```

Gambar 3.26 *function* Indeks VIKOR

8. Perangkingan VIKOR dan Solusi Kompromi

Perhitungan *source code function* perangkingan VIKOR dan Solusi kompromi. mengurutkan nama alternatif sesuai rangking yang diperoleh. Skor dalam perhitungan *entropy*-VIKOR diurutkan mulai terkecil sampai terbesar. Yang memperoleh skor paling kecil itulah yang menjadi peringkat pertama. *Source code function* perangkingan VIKOR dan Solusi kompromi merupakan pengimplementasian persamaan (3.18), (3.19), dan (3.20) yang pada Gambar 3.2

```

public function get_perangkingan()
{
    $this->perangkingan = $this->nilai_vikor;
    $keys = array_column($this->perangkingan, 2);
    array_multisort($keys, SORT_ASC, $this->perangkingan);
}
public function get_acceptable()
{
    $this->Qx = $this->perangkingan[1][2] - $this-
>perangkingan[0][2];

    $this->Qx = round($this->Qx, 4);

    $this->QD = round(1 / (113 - 1), 4);
}

```

```
if ($this->Qx > $this->DQ) {  
    $this->acceptable = "Nilai selisih yang dihasilkan lebih besar  
dari nilai DQ, sehingga kondisi Acceptable advantage terpenuhi";  
} else {  
    $this->acceptable = "Nilai selisih yang dihasilkan lebih besar  
dari nilai DQ, sehingga kondisi Acceptable advantage tidak  
terpenuhi";  
}  
}  
}
```

Gambar 3.27 *function* perangkingan VIKOR dan solusi kompromi

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

4.1 Validasi Hasil Uji Coba

Validasi hasil uji coba dilakukan untuk membuktikan ketepatan alternatif yang keluar sebagai hasil perangkingan santri penghafal Al Qur'an terbaik. Teknik yang dilakukan untuk melakukan validasi hasil uji coba adalah teknik *augmentasi*. teknik *augmentasi* adalah teknik yang digunakan untuk meningkatkan jumlah dan keragaman data pelatihan tanpa mengumpulkan data tambahan secara fisik. Proses validasi hasil uji menggunakan data keseluruhan santri sebanyak 113 data dengan hasil uji coba pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil uji coba Indeks VIKOR dengan *augmentasi* data

Ran	DQ =0,111												
	v= 0,5			v=0,4			v=0,6			S _i		R _i	
	A _i	Q	Q _m - Q ₁	A _i	Q	Q _m - Q ₁	A _i	Q	Q _m - Q ₁	A _i	S _i	A _i	R _i
1	Aini (A ₂₈)	0	0	A ₂₈	0	0	A ₂₈	0	0	A ₂₈	0	A ₂₈	0
2	Fakhria(A ₁₁)	0,3	0,3	A ₁₁	0,4	0,4	A ₁₁	0,3	0,3	A ₁₁	0,2	A ₁₁	0,2
3	Nilna (A ₂₀)	0,3	0,3	A ₂₀	0,4	0,4	A ₂₀	0,3	0,3	A ₂₀	0,2	A ₂₀	0,2
4	Naili (A ₆₉)	0,3	0,3	A ₆₉	0,4	0,4	A ₆₉	0,3	0,3	A ₆₉	0,2	A ₆₉	0,2
5	Iva (A ₈₄)	0,3	0,3	A ₈₄	0,4	0,4	A ₈₄	0,3	0,3	A ₈₄	0,2	A ₈₄	0,2
6	Naulah (A ₅₉)	0,5	0,5	A ₅₉	0,5	0,5	A ₅₉	0,4	0,4	A ₅₉	0,3	A ₅₉	0,3
7	Firoh (A ₃₂)	0,6	0,6	A ₃₂	0,6	0,6	A ₃₂	0,6	0,6	A ₃₂	0,5	A ₃₂	0,5
8	Ilmy (A ₄₉)	0,6	0,6	A ₄₉	0,6	0,6	A ₄₉	0,6	0,6	A ₄₉	0,5	A ₄₉	0,5
9	Muti' (A ₁₀₈)	0,6	0,6	A ₁₀₈	0,6	0,6	A ₁₀₈	0,6	0,6	A ₁₀₈	0,5	A ₁₀₈	0,5
10	Nuril (A ₉₁)	1	1	A ₉₁	1	1	A ₉₁	1	1	A ₉₁	1	A ₉₁	1

Sumber : (Li *et al.*, 2022)

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa Alternatif atas nama Aini menjadi ranking terbaik dengan indeks VIKOR 0 dan membuktikan bahwa hasil uji coba dengan teknik *augmentasi* memiliki kesamaan hasil dengan perhitungan sebelumnya.

4.2 Skenario Uji Coba

Tahapan terakhir dalam penelitian adalah uji coba keakuratan sistem dan uji coba usabilitas.

4.2.1 Skenario Uji Coba Keakuratan Sistem

Uji coba keakuratan sistem dilakukan dengan menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)*. *MAE* merupakan metrik evaluasi pengukur kinerja prediktif. *MAE* digunakan untuk mengukur besar *error* dalam prediksi. *MAE* akan memberikan rata-rata kesalahan absolut antara nilai prediksi dan data aktual. Hasil perhitungan *MAE* menunjukkan seberapa besar kesalahan sistem. Semakin kecil nilai *MAE* menunjukkan semakin baik kinerja sistem karena nilai prediksi mendekati nilai aktual. Namun demikian, interpretasi *MAE* bukan hanya bergantung pada hasil perhitungan *MAE*, melainkan juga pada konteks aplikasi.

Perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)* menurut Irianto (2016) menggunakan persamaan (4.1).

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i| \quad (4.1)$$

Keterangan :

n = Jumlah data

y_i = Data aktual

$\hat{y}_i$ = Nilai prediksi

$|y_i - \hat{y}_i|$ = Selisih nilai data aktual dan nilai prediksi

4.2.2 Skenario Uji Coba Usabilitas

Uji coba usabilitas sistem dilakukan untuk mengetahui keberhasilan sistem aplikasi sesuai dengan kebutuhan *user*. Tujuan melakukan uji coba usabilitas sistem adalah mengetahui apakah sistem dapat digunakan dengan baik oleh *user*. Uji coba akan dilakukan menggunakan kuesioner. Pertanyaan dalam pengujian usabilitas sistem dilakukan sesuai aturan metode *SUS*.

Metode *SUS* membagikan kuesioner dengan 10 pertanyaan dan 5 pilihan jawaban kepada responden dan menghitung jawaban sesuai ketentuan rumus. Nilai 1 menunjukkan STS (sangat tidak setuju), nilai 2 menunjukkan TS (tidak setuju), nilai 3 menunjukkan RG (ragu-ragu), nilai 4 menunjukkan ST (setuju), dan nilai 5 menunjukkan SS (sangat setuju). Rentang skor hasil *SUS* antara 0 hingga 100.

Daftar 10 pertanyaan kuesioner *SUS* menurut pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pertanyaan *system usability scale (SUS)*

No	Pertanyaan	Skala
1	<i>I think that I would like to use this system frequently</i> (Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi)	1-5
2	<i>I found the system unnecessarily complex.</i> (Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan)	1-5
3	<i>I thought the system was easy to use</i> (Saya merasa sistem ini mudah digunakan)	1-5
4	<i>I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system</i> (Saya pikir saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini)	1-5
5	<i>I found the various functions in this system were well integrated</i> (Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan semestinya)	1-5
6	<i>I thought there was too much inconsistency in this system</i> (Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten / serasi dalam sistem ini)	1-5
7	<i>I would imagine that most people would learn to use this system very quickly</i> (Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat)	1-5
8	<i>I found the system very cumbersome to use</i> (Saya merasa sistem ini membingungkan)	1-5
9	<i>I felt very confident using the system</i> (Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini)	1-5

No	Pertanyaan	Skala
10	<i>I needed to learn a lot of things before I could get going with this system</i> (Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem)	1-5

Sumber : Brooke (2020)

Kuisiioner usabilitas sistem sesuai aturan *SUS* pada Lampiran 9. Sedang perhitungan nilai rata-rata skor *SUS* menggunakan persamaan (4.2).

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (4.2)$$

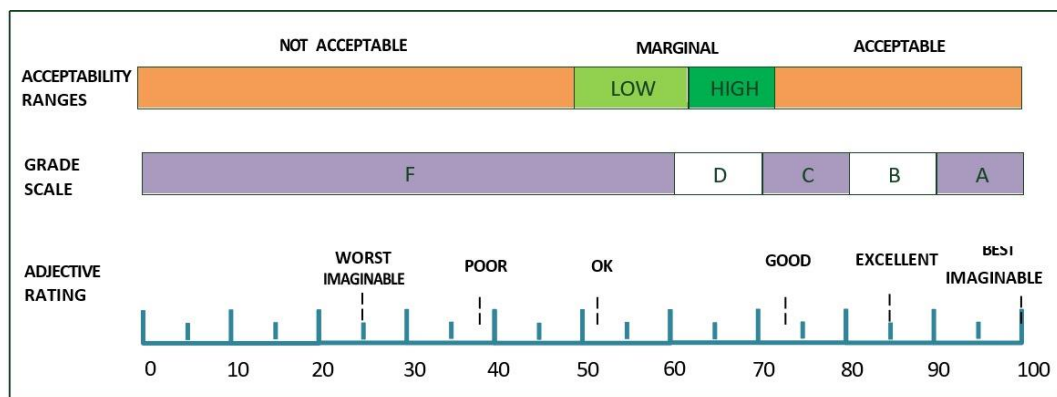
Keterangan :

$\bar{x}$ = Skor nilai rata-rata *SUS*

$\sum x$ = Jumlah skor *SUS*

n = Jumlah responden

Langkah selanjutnya setelah memperoleh skor nilai rata-rata *SUS* adalah memasukkannya dalam skala skor *SUS* seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Skala skor *SUS*
Sumber : (Sauro, 2010)

Penjelasan mengenai Gambar 4.1 merupakan penjabaran dari istilah kategori penilaian yang ada pada *Acceptability range*, *Grade scale*, dan *Adjective rating*.

Penjelasan mengenai *Acceptability range* yaitu rentang penerimaan. Ada tiga istilah dalam *Acceptability range*, yaitu *Acceptable* yang artinya dapat diterima dan berada di atas skor 70, *Marginal* yang artinya dapat diterima secara marginal dan berada di antara skor 50 - 70, dan *Not Acceptable* yang artinya tidak dapat diterima dan berada di bawah skor 50.

Penjelasan mengenai *Grade scale* yaitu skala nilai yang berkisar dari A - F. *Grade scale* A menunjukkan kinerja unggul, C menunjukkan kinerja rata-rata, dan F menunjukkan kinerja gagal. *Grade scale* A dan B berada pada *Acceptability range* “*Acceptable*”, *Grade scale* C dan D berada pada *Acceptability range* “*Marginal*”, dan *Grade scale* F berada pada *Acceptability range* “*Not Acceptable*”.

Penjelasan mengenai *Adjective rating* yaitu skala penilaian yang berisi kata sifat *Worst Imaginable*, *Poor*, *OK*, *GOOD*, *Excellent*, dan *Best Imaginable* yang disesuaikan dengan skor *SUS* yang diperoleh sesuai Gambar 4.1.

4.3 Hasil Uji Coba

Hasil uji coba bertujuan mengevaluasi dan menganalisa kesesuaian pengimplementasian sistem.

4.3.1 Hasil Uji Coba Keakuratan Sistem

Uji coba keakuratan sistem dilakukan dengan menggunakan metrik *MAE* untuk mengukur besar *error* dalam prediksi. Semakin kecil nilai *MAE* menunjukkan semakin baik kinerja sistem karena nilai prediksi mendekati nilai aktual.

Uji coba keakuratan sistem dilakukan dengan menggunakan data keseluruhan santri PPTQ Nurul Huda yang berjumlah 113 orang sebagai responden

dalam proses uji coba. Responden berupa seluruh santri PPTQ Nurul Huda karena data yang digunakan dalam perhitungan sistem adalah seluruh data santri PPTQ Nurul Huda.

Dalam penelitian ini, data aktual santri berupa nilai bulat, sedangkan data prediksi sistem berupa nilai normalisasi. Untuk melakukan perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)*, maka data prediksi sistem harus terlebih dahulu diubah menjadi nilai bulat seperti halnya data aktual santri dengan menggunakan persamaan (4.3).

$$normalisasi = 1 \left(\frac{(x-min)}{(max-min)} \right) \times 100 \quad (4.3)$$

Perubahan data prediksi sistem menjadi nilai bulat pada Lampiran 10. Setelah data prediksi sistem berubah menjadi nilai bulat, maka dilakukan perhitungan *MAE* pada Lampiran 11 yang dilakukan menggunakan persamaan (4.1), yaitu:

$$\begin{aligned} MAE &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \widehat{y}_i| \\ &= \frac{1}{113} * 2813 \\ &= 24,89 \end{aligned}$$

Perhitungan *MAE* memperoleh hasil sebesar 24,89 yang menunjukkan prediksi model meleset sekitar 24,89% dari data aktual sehingga kinerja sistem perlu dioptimalkan.

4.3.2 Hasil Uji Coba Usabilitas

Uji coba usabilitas dilakukan dengan aturan *SUS*. Responden melakukan uji coba program dan setelahnya mengisi kuisioner yang dibagikan. Uji coba dilakukan untuk mengukur usabilitas sistem yang dibangun menurut pandangan *user*.

Pada penelitian ini responden merupakan santri pengurus PPTQ Nurul Huda yang berjumlah 30 orang. Pemilihan pengurus sebagai responden disebabkan karena sasaran utama pengguna sistem adalah pengurus, bukan keseluruhan santri. Data skor asli yang didapatkan setelah responden mengisi kuisioner pada Lampiran 12.

Skor asli milik responden akan diolah sesuai dengan aturan *SUS*. Adapun aturan perhitungan skor *SUS*, yaitu:

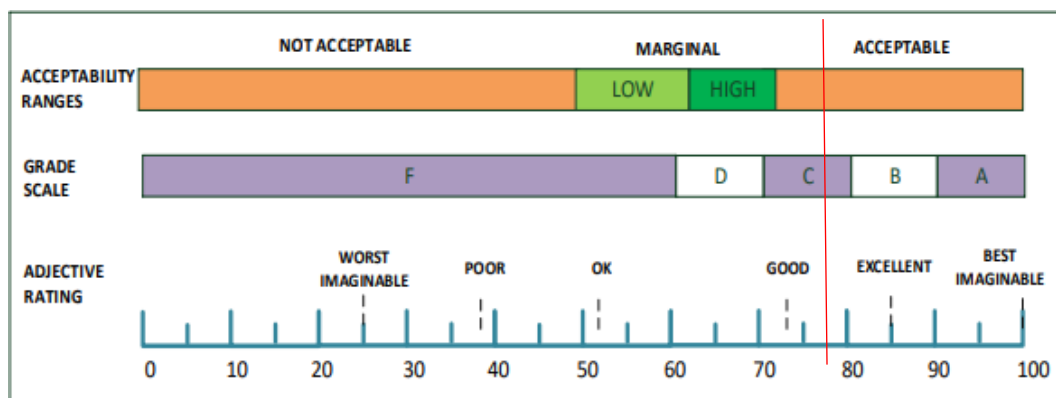
1. Pada pertanyaan nomor ganjil, perolehan skor jawaban responden dikurangkan 1.
2. Pada pertanyaan nomor genap, maka 5 dikurangkan perolehan skor jawaban responden.
3. Total skor *SUS* berasal dari penjumlahan perolehan skor jawaban responden dan dikalikan 2,5.

Perhitungan skor kuisioner *system usability scale (SUS)* milik responden pada Lampiran 13. Sedangkan perhitungan nilai rata-rata skor *SUS* dengan persamaan (4.2), yaitu:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{2340}{30} \\ &= 78\end{aligned}$$

Adapun nilai rata-rata skor *SUS* jika dimasukkan dalam skala skor *SUS* pada

Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Skala skor *SUS* sistem
Sumber : (Sauro, 2010)

Garis merah pada Gambar 4.2 merupakan nilai skor *SUS* sistem, yaitu 78. Dalam *Acceptability range*, skor nilai 78 berada pada *Acceptability range* “Acceptable”. *Acceptability range* “Acceptable” ditujukan untuk sistem yang memperoleh skor nilai di atas 70. Sistem yang dibangun telah memenuhi syarat tersebut sehingga masuk dalam *Acceptability range* “Acceptable”. *Acceptability range* “Acceptable” menunjukkan bahwa sistem dapat diterima oleh user.

Dalam *Grade scale*, skor nilai 78 berada pada *Grade scale* “C” yang menyatakan bahwa kinerja sistem termasuk dalam kinerja rata-rata, Sedangkan dalam *Adjective rating*, sistem memperoleh predikat “GOOD”, yang menyatakan bahwa sistem yang dibangun tergolong baik. Dengan ini dinyatakan bahwa hasil uji coba usability sistem menunjukkan bahwa nilai usability sistem yang dibangun sebesar 78% yang menunjukkan tingkat

keberhasilan sistem dalam memenuhi kebutuhan user sehingga memudahkan penggunaan sistem oleh *user*.

4.4 Pembahasan

Penentuan santri penghafal Al-Qur'an terbaik dibutuhkan sebagai tolak ukur prestasi santri. Hal ini dibutuhkan agar masing-masing santri termotivasi sehingga memiliki *himmah* (semangat) dalam menghafal agar bisa meraih prestasi terbaik sesuai dengan kadar kemampuannya. Yang akan menjadi parameter keberhasilan dalam proses menghafal ini salah satunya adalah adanya rekapitulasi pencapaian harian. Bukan untuk mencari siapa yang terbaik atau siapa yang terburuk. Namun hal ini perlu dilakukan sebagai apresiasi atas usaha santri sehingga memperoleh prestasi yang membanggakan.

Adanya rekapitulasi pencapaian harian sebagai parameter keberhasilan dalam pembuatan sistem penentuan santri penghafal Al-Qur'an terbaik membutuhkan keseriusan dan kesungguhan agar penghargaan yang diperoleh santri sesuai dengan hasil prestasi yang diperolehnya. Hasil perhitungan sistem haruslah bersifat *rill* sesuai dengan upaya santri yang sebenarnya dalam menghafal. Oleh karena itu proses rekomendasi santri haruslah dilakukan dengan adil secara tepat dan cermat. Sebagaimana firman Allah dalam surat An-Nisa' ayat 58.

إِنَّ اللَّهَ يَأْمُرُكُمْ أَنْ تُؤَدُّوا الْأَمَانَاتِ إِلَىٰ أَهْلِهَا وَإِذَا حَكَمْتُمْ بَيْنَ النَّاسِ أَنْ تَحْكُمُوا بِالْعَدْلِ إِنَّ اللَّهَ نِعِمَّا يَعِظُكُمْ بِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ كَانَ سَمِيعًا بَصِيرًا

“Sungguh, Allah menyuruhmu menyampaikan amanat kepada yang berhak menerimanya, dan apabila kamu menetapkan hukum di antara manusia hendaknya kamu menetapkannya dengan adil. Sungguh, Allah sebaik-baik yang memberi pengajaran kepadamu. Sungguh, Allah Maha Mendengar, Maha Melihat” (QS. An-Nisa’: 58).

Penjelasan ayat menunjukkan bahwasannya perintah untuk senantiasa menyampaikan amanah dengan baik pada orang yang berhak menerimanya. Dalam penelitian ini, menyampaikan amanah dengan baik dapat diistilahkan menjadi merekomendasikan. Oleh karena itu sistem yang dibangun disebut dengan sistem rekomendasi penentuan santri penghafal Al-Qur'an terbaik.

Adapun rekomendasi yang diberikan harus dilakukan secara adil. Pernyataan ini merupakan bentuk pengamalan ayat yang memerintahkan penetapan hukum di antara manusia dengan adil. Begitu pula hasil rekomendasi sistem haruslah sesuai dengan prestasi sebenarnya milik para santri dengan melalui proses perhitungan yang adil melalui sistem.

Termasuk hal-hal yang harus diperhatikan pengurus (devisi *mudarosah*) dalam proses rekomendasi santri pernghafal Al-Qur'an terbaik adalah ketepatan dalam memberikan penilaian. Penilaian yang diberikan haruslah tepat sehingga memperoleh hasil perangkingan yang sesuai. Sebagaimana firman Allah surat Al-Furqon ayat 2.

وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا

“Dan Dia telah menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat” (QS. Al-Furqon :2).

Penjelasan mengenai ayat tersebut menunjukkan himbauan kepada manusia agar melakukan sesuatu secara tepat. Termasuk juga himbauan kepada devisi *mudarosah* agar melakukan penilaian secara tepat dan cermat. Salah satu upaya untuk membuktikan ketepatan penilaian adalah dengan melakukan uji coba

keakuratan pemodelan sistem dengan menggunakan metrik *Mean Absolute Error (MAE)*.

Hasil uji coba sistem menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)* menghasilkan nilai *error* sebesar 24,89 yang menunjukkan prediksi model meleset sekitar 24,89% dari data aktual sehingga kinerja sistem perlu dioptimalkan.

Berdasarkan uji coba usabilitas sistem dengan aturan *SUS* diperoleh skor nilai 78 dengan *Acceptability range* “*Acceptable*” yang menunjukkan penerimaan sistem oleh *user*, *Grade scale* “C” yang menunjukkan bahwa kinerja sistem masuk dalam kinerja rata-rata, dan *Adjective rating* “*GOOD*” yang menunjukkan bahwa sistem tergolong baik.

Dari hasil uji usabilitas sistem menunjukkan tingkat keberhasilan sistem dalam memenuhi kebutuhan user sehingga memudahkan penggunaan sistem oleh *user*. Pembuatan sistem rekomendasi santri penghafal Al-Qur'an terbaik telah menerapkan sikap mempermudah yang merupakan pengamalan dari firman Allah surat Al-Baqarah ayat 185.

... يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمُ الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ الْعُسْرَ ...

“... Allah menghendaki kemudahan bagimu dan tidak menghendaki kesukaran ...”(QS. Al-Baqarah: 185).

Penjelasan ayat menyebutkan bahwa Allah senantiasa mempermudah urusan hamba-Nya dan tidak mempersulit hamba-Nya. Hal ini sesuai dengan tujuan melakukan uji usabilitas sistem untuk memastikan pembangunan sistem sesuai dengan kebutuhan *user*, yaitu mempermudah penggunaan dan pemahaman *user*, bukan untuk mempersulit *user*.

Berdasarkan hasil uji coba usability sistem, dinyatakan bahwa sistem yang dibangun mudah dipahami dan digunakan oleh *user* sebagai sistem rekomendasi santri penghafal Al Qur'an terbaik di PPTQ Nurul Huda. Sekalipun demikian, dari hasil pengujian keakuratan sistem dengan *MAE* dinyatakan bahwa kinerja sistem perlu dioptimalkan agar menjadi lebih baik.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil uji coba keakuratan sistem yang dilakukan menggunakan *Mean Absolute Error (MAE)* memperoleh hasil sebesar 24,89 yang menunjukkan prediksi model meleset sekitar 24,89% dari data aktual sehingga kinerja sistem perlu dioptimalkan. Sedang hasil uji coba usabilitas sistem menggunakan *System Usability Scale (SUS)* memperoleh skor nilai rata-rata 78% dengan *Acceptability range "Acceptable"* yang menunjukkan penerimaan sistem oleh *user*, *Grade scale "C"* yang menunjukkan bahwa kinerja sistem masuk dalam kinerja rata-rata, dan *Adjective rating "GOOD"* yang menunjukkan bahwa sistem tergolong baik. Hasil uji coba usabilitas sistem menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mudah dipahami dan digunakan oleh *user* sebagai sistem rekomendasi santri penghafal Al Qur'an terbaik di PPTQ Nurul Huda.

5.2 Saran

Saran penulis untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Menggunakan kombinasi metode lain untuk mengetahui perbandingan nilai keakuratan dan usabilitas sistem yang lebih baik.
2. Mengembangkan sistem melalui penerapan pada aplikasi *android* agar memudahkan *user* untuk mengakses kapan saja dan di mana saja.

DAFTAR PUSTAKA

- AFDAL. (2022). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BANTUAN DANA CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY MENGGUNAKAN METODE FUZZY VIKOR* [UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU PEKANBARU]. [http://repository.binadarma.ac.id/7101/%0Ahttp://repository.binadarma.ac.id/7101/1/Bab 0.pdf](http://repository.binadarma.ac.id/7101/%0Ahttp://repository.binadarma.ac.id/7101/1/Bab%200.pdf)
- Anshari, F., & W, N. I. (2019). Peringkasan Multi Dokumen Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode Vikor. *Teknik Informatika*.
- Brooke, J. (2020). SUS: A “Quick and Dirty” Usability Scale. *Usability Evaluation In Industry, June*, 207–212. <https://doi.org/10.1201/9781498710411-35>
- Dewi, P. C. D., Yudana, I. M. A., Pertama, P. P. G. P., & Suniantara, I. K. P. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit pada Koperasi Serba Usaha Sedana Masari menggunakan Metode VIKOR. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 16(1), 26–36.
- Diana. (2018). Metode dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. In *Penerbit Deepublish*
- Fakhriyah, H. N. (2021). *Implementasi Metode Weighted Product pada Sistem Pendukung Keputusan Analisa Kenaikan Jabatan di BKPSDM Kota Probolinggo*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. [SKRIPSI]
- Fauzi, M. (2019). *Sistem pendukung keputusan pemilihan santri berprestasi menggunakan kombinasi metode ahp dan vikor*. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA. [SKRIPSI]
- FAUZI, M., RIDWAN, M., & KHALID, K. (2020). Kombinasi Metode AHP dan VIKOR Untuk Pemilihan Santri Berprestasi. *Matics*, 12(1), 28. <https://doi.org/10.18860/mat.v12i1.8270>
- Gede Surya Mahendra, Lely Priska D. Tampubolon, M. MSI Herlinah, M. S. S. A., & Lalu Puji Indra Kharisma, Mochzen Gito Resmi, M. Kom I Gede Iwan Sudipa, Khairunnisa, Anak Agung Gede Bagus Ariana, Syahriani Syam, E. (2023). Sistem Pendukung keputusan Teori dan Penerapannya dalam berbagai metode. In *PT. SONPEDIA Publishing Indonesia*.
- Harahap, A. S., Tulus, & Budhiarti, E. (2017). Penerapan Metode Entropy dan Metode Promethee dalam Merangking Kualitas Getah Karet. *Pelita Informatika*, 6(1), 208–213.

- Hasanah, N. (2022). *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN SEPEDA MOTOR LISTRIK MENGGUNAKAN METODE AHP-TOPSIS* (Issue 8.5.2017). Uin Maulana Malik Ibrahim Malang. [SKRIPSI]
- Imanuwelita, V., Putri, R. R. M., & Amalia, F. (2018). Penentuan Kelayakan Lokasi Usaha Franchise Menggunakan Metode Ahp dan Vikor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(1), 122–132.
- Irianto, Agus. (2016). Statistik Konsep Dasar, Aplikasi, dan Pengembangannya. In *Prenadamedia Group*
- Jamila, J., & Hartati, S. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Subkontrak Menggunakan Metode Entropy dan TOPSIS. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 5(2), 62–70. <https://doi.org/10.22146/ijccs.2013>
- Lailiana, N. (2015). *GROUP DECISION SUPPORT SYSTEM (GDSS) PENENTUAN LOKASI PENEMPATAN ANJUNGAN TUNAI MANDIRI MENGGUNAKAN METODE ENTROPY, VIKOR DAN BORDA*. Universitas Jember.
- Lengkong, S. P., Permanasari, A. E., & Fauziati, S. (2015). Implementasi Metode VIKOR untuk Seleksi Penerima Beasiswa. *Proceedings of The 7 Th National Conference on Information Technology and Electrical Engineering*, 33(September), 107–112.
- Li, Bohan, Yutai Hou, and Wanxiang Che. 2022. “Data Augmentation Approaches in Natural Language Processing: A Survey.” *AI Open* 3(March): 71–90. <https://doi.org/10.1016/j.aiopen.2022.03.001>
- MAHARANI, F. F. (2021). IMLEMANTASI METODE AHP-VIKOR UNTUK PEMILIHAN LAHAN PERTANIAN SAYURAN DI KOTA BATU. In *Industry and Higher Education* (Vol. 3, Issue 1). UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. [SKRIPSI]
- Maisari, K. D., Andreswari, D., & Efendi, R. (2017). Implementasi Metode TOPSIS dengan Pembobotan Entropy untuk Penentuan Calon Penerima Bantuan Siswa Miskin (BSM) APBD Kota Bengkulu(Studi Kasus : SMAN 8 Kota Bengkulu). *Jurnal Rekursif*, 5(2), 179–194.
- Marbun, M., & Sinaga, B. (2019). Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Hasil Belajar | 1 STMIK Pelita Nusantara Medan. In *Rudang Mayang Publisher*.

- Moazzzeni, S., Mostafayi Darmian, S., & Hvattum, L. M. (2023). Multiple criteria decision making and robust optimization to design a development plan for small and medium-sized enterprises in the east of Iran. In *Operational Research* (Vol. 23, Issue 1). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/s12351-023-00761-1>
- Muljadi, N. A. U. N., Widekso, W., & Atmojo, W. T. (2022). Perbandingan Sistem Pendukung Keputusan TOPSIS dengan VIKOR dalam Pemilihan Hubungan Kerjasama. *Techno.Com*, 21(2), 224–236. <https://doi.org/10.33633/tc.v21i2.5889>
- Mutiara, A. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Santri Terbaik Tahfidzh Qur'an Pada Yayasan Islamic Center Menggunakan Metode VIKOR. *RESOLUSI : Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi*, 1(2), 152–161.
- N. Halimatun, A. Fitrahuda, R. A. (2022). Kombinasi Metode Entropy Dan Simple Additive Weighting (Saw) Dalam Penentuan Kepala Sekolah Terbaik. *Jurnal TIKA*, 7(2), 129–138. <https://doi.org/10.51179/tika.v7i2.1264>
- Praba, A., Pinem, R., Hendrawan, A., & Sari, M. S. (2022). *Pemilihan Bahan Baku Alumunium*. 9(1), 1–5.
- Pramulanto, E. C., Imrona, M., & Darwiyanto, E. (2015). Aplikasi Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Produk Asuransi dengan Metode Entropy dan Vikor pada AJB Bumiputera 1912 Jepara. *E-Proceeding of Engineering*, Vol.2, No.(1), pages 1283-1294.
- Prastyawati, D. E. (2019). *Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Technique For Order Performance Of Similarity To Ideal Solution (TOPSIS) dalam Pemilihan Barbershop di Kota Malang*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. [SKRIPSI]
- Rahayu, S., Gumilang, A. J. T., Bharodin, O. P., & Faturahman, F. (2020). Metode Entropy-SAW dan Metode Entropy-WASPAS dalam Menentukan Promosi Jabatan Bagi Karyawan Terbaik di Cudo Communications. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 7(5), 1069. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020712888>
- Rezkyqah, F. N., Anraeni, S., & Irawati, I. (2021). Penerapan Metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR) Pada Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Iuran (PBI) BPJS Kesehatan. *Buletin Sistem Informasi Dan Teknologi Islam*, 2(1), 43–51. <https://doi.org/10.33096/busiti.v2i1.754>
- Sauro, J. (2010). *A Practical Guide to Measuring Usability : 72 Answers to the Most Common Questions about Quantifying the Usability of Websites and Software*.

Yudhistira, A. I., Purbandini, & Effendy, F. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Santri Terbaik Dengan Metode Hybrid Entropy Vikor (Studi Kasus: Ma'Had Al *Researchgate.Net*, March.

Yunimurti, L. A. (2021). *Usability Testing Pada Sistem Pendukung Keputusan Kualitas Kopi Ekspor*. Uin Maulana Malik Ibrahim Malang. [SKRIPSI]

Zhong, X., Cheng, Y., Yang, J., & Tian, L. (2023). Evaluation and Optimization of In-Vehicle HUD Design by Applying an Entropy Weight-VIKOR Hybrid Method. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(6).
<https://doi.org/10.3390/app13063789>

LAMPIRAN

Penilaian Evaluasi Hafalan Santri PPTQ Nurul Huda Devisi Mudarosah

Ketentuan penilaian meliputi 2 penilaian utama yang memiliki bobot penilaian terbesar, yaitu setoran wajib dan partneran / pendampingan, serta 2 penilaian pendukung dengan bobot penilaian lebih kecil ketimbang aspek penilaian pertama, yaitu prestasi hafalan santri per bulan dan perolehan tobaqoh selama 1 semester. Adapun penilaian selain 2 aspek tersebut merupakan penilaian tambahan dengan bobot penilaian lebih kecil ketimbang 2 aspek penilaian yang lain.

1. Setoran wajib

➤ Khatam

- a. Takrimat : 4 juz (partneran)
- b. Pra Takrim : 4 juz (partneran)
- c. Thobaqoh 30 : 4 juz (partneran)
- d. Thobaqoh 25 : 3 juz (partneran)
- e. Thobaqoh 20 : 3 juz (partneran)
- f. Thobaqoh 15 : 2 ½ juz (partneran)
- g. Thobaqoh 10 : 2 juz (partneran)
- h. Thobaqoh 5 : ¼ juz per orang
- i. Belum tobaqoh: ¼ juz per orang

➤ Pra Kahatam

Setoran berkisar antara ½ halaman sampai batas kemampuan individu, tanpa ada paksaan batas minimal / maksimal. Yang menjadi penentu adalah Keputusan pengasuh terkait status lolos / mengulang tiap ziyadah yang disetorkan.

2. Partneran / pendampingan

➤ Partneran

- a. Takrimat : Partneran sesuai kesepakatan dengan partner. Umumnya 3 juz per hari
- b. Pra Takrim : Total mengaji satu hari min 5 juz. Bertujuan untuk menunjang kelancaran proses Takrim
- c. Seluruh khotimat wajib melakukan deresan min ¼ di mic dengan durasi mulai setelah Setoran sampai ashar

➤ Pendampingan

Sesuai kesepakatan dengan ibu dampingan masing-masing, Umumnya ¼ / ½. Jika ingin melakukan Setoran tiap kelipatan juz, maka dipersilahkan dan diutamakan.

Lanjutan Lampiran Ketentuan Penilaian Devisi Mudarosah

3. Prestasi per bulan

A. Khatam

Berapa kali putaran muraja'ah dalam 1 bulan bagi takrimat dan pra takrimat. Untuk khatimat yang lain, berapa banyak juz yang disetorkan untuk kartu kuning / berapa banyak juz yang dilancarkan (didandani)

B. Pra Khatam

Berapa banyak ziyadah per bulan. Umumnya $\frac{1}{2}$ - 1 juz (sesuai kemampuan tiap individu, tanpa ada paksaan). Utamanya tiap individu memiliki target agar selesai tepat waktu.

4. Perolehan thobaqoh

Musim thobaqoh dilakukan pada saat liburan semester kuliah. Biasanya thobaqoh menjadi syarat perpulangan.

5. Penilaian harian

Meliputi kerajinan santri, kualitas bacaan santri, dsb.

6. Lama menghafal

Sebagai bentuk evaluasi '*Berapa lama menghafal? Mengapa hafalanku lama? Apa penyebabnya?*' Untuk kemudia dicari solusinya secara bersama-sama.

NB: Ketentuan penilaian sewaktu-waktu bisa berubah sesuai dengan kebijakan pengurus dan persetujuan pengasuh.

Lampiran 2 Data Alternatif

Alternatif	Kategori	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Debby	Khatam	20 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	1-3 juz	10 juz	Bacaan bagus	khatam > 5 thn
Ufiqoh	Khatam	30 hlm	>1 juz	60 juz	30 juz	Pra takrim, rajin, bacaan bagus	khatam = 5 thn
Firzak	Khatam	30 hlm	$\frac{1}{2}$ juz	60 juz	15 juz	Pra takrim	khatam > 5 thn
Yuni	Khatam	30 hlm	1 juz	60 juz	25 juz	Pra takrim, bacaan bagus, rajin	khatam = 5 thn
Bi'ah	Khatam	20 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	< 1 juz	10 juz	-	proses menghafal > 5 thn
Andina	Khatam	40 hlm	> 1 juz	90 juz	30 juz	Takrimat 2 tahun	khatam = 5 thn
Ela	Khatam	10 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	1-3 juz	0 juz	-	khatam > 5 thn
Titis	Khatam	10 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	< 1 juz	5 juz	Bacaan bagus	khatam > 5 thn
Sarah	Khatam	30 hlm	$\frac{3}{4}$ juz	60 juz	20 juz	Rajin	khatam = 5 thn
Nora	Khatam	30 hlm	>1 juz	60 juz	30 juz	Rajin, Pra takrim	khatam = 5 thn
Fakhria	Khatam	40 hlm	>1 juz	90 juz	30 juz	Takrimat 1 tahun, rajin, bacaan bagus	khatam < 5 thn
Lilik	Khatam	25 hlm	$\frac{1}{2}$ juz	30 juz	15 juz	-	khatam > 5 thn
Wawa	Pra Khatam	1 hlm	2-3 hlm	< 1 juz	0 juz	-	proses menghafal < 5 thn
Meira	Pra Khatam	2 hlm	$\frac{3}{4}$ juz	1 juz	5 juz	Rajin	khatam > 5 thn
Nurul	Pra Khatam	3 hlm	1 juz	1-2 juz	15 juz	Rajin, bacaan bagus	khatam = 5 thn
Rista	Pra Khatam	10 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	< 1 juz	2 juz	-	proses menghafal < 5 thn
Firda	Pra Khatam	1 hlm	2-3 hlm	< 1 juz	1 juz	-	proses menghafal < 5 thn
Nuriah	Pra Khatam	> 3 hlm	$\frac{1}{2}$ juz	2-3 juz	3 juz	-	khatam > 5 thn
Afif	Pra Khatam	2 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	1-2 juz	0 juz	-	khatam = 5 thn
Nilna	Khatam	40 hlm	>1 juz	90 juz	30 juz	Takrimat 1 tahun, bacaan bagus	khatam < 5 thn
Ulya	Pra Khatam	1 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	< 1 juz	0 juz	-	proses menghafal < 5 thn
Sulis	Khatam	10 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	> 1 juz	0 juz	Rajin	khatam > 5 thn
Nia	Pra Khatam	1 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	< 1 juz	0 juz	-	khatam = 5 thn

Lanjutan Lampiran Data Alternatif

Alternatif	Kategori	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Mifta	Khatam	40 hlm	>1 juz	90 juz	30 juz	Takrimat 3 tahun, bacaan bagus, rekomendasi ndalem	khatam = 5 thn
Alfi	Khatam	10 hlm	¼ juz	> 1 juz	0 juz	-	khatam > 5 thn
Faizah	Khatam	20 hlm	¼ juz	30 juz	10 juz	-	khatam > 5 thn
Elis	Khatam	30 hlm	1 juz	60 juz	20 juz	Pra Takrim	khatam = 5 thn
Aini	Khatam	40 hlm	>1 juz	90 juz	30 juz	Takrimat 2 tahun, bacaan bagus, rajin, rekomendasi ndalem	khatam < 5 thn
Abida	Khatam	20 hlm	¼ juz	30 juz	10 juz	Bacaan bagus	khatam = 5 thn
Dwi	Pra Khatam	½ hlm	2-3 hlm	> 1 juz	0 juz	-	proses menghafal < 5 thn
Maulidya	Pra Khatam	1 hlm	¼ juz	> 1 juz	0 juz	-	proses menghafal < 5 thn
Firoh	Khatam	40 hlm	>1 juz	90 juz	30 juz	Takrimat 3 tahun	khatam = 5 thn
Fathimah	Khatam	20 hlm	¼ juz	30 juz	10 juz	-	khatam > 5 thn
Dela	Khatam	30 hlm	1 juz	60 juz	20 juz	Rajin	khatam = 5 thn
Zilvia	Khatam	10 hlm	¾ juz	1-3 juz	5 juz	Bacaan bagus	khatam < 5 thn
Lu'luil	Khatam	30 hlm	¼ juz	30 juz	20 juz	Rajin	khatam < 5 thn
Saira	Khatam	10 hlm	¼ juz	1 juz	0 juz	-	khatam = 5 thn
Alfu	Khatam	10 hlm	¼ juz	1 juz	0 juz	-	khatam = 5 thn
Sania	Khatam	25 hlm	¼ juz	30 juz	15 juz	-	khatam > 5 thn
Rifda	Pra Khatam	1 hlm	¼ juz	1 juz	0 juz	-	khatam = 5 thn
Nehla	Pra Khatam	1 hlm	¼ juz	1 juz	0 juz	-	khatam = 5 thn
Muslimah	Khatam	40 hlm	>1 juz	90 juz	30 juz	Takrimat 4 tahun	khatam > 5 thn
Ainun	Khatam	20 hlm	¼ juz	30 juz	10 juz	Rajin	khatam = 5 thn
Raisya	Khatam	10 hlm	¼ juz	1 juz	5 juz	-	khatam = 5 thn
Lidya	Pra Khatam	½ hlm	2-3 hlm	<1 juz	0 juz	-	proses menghafal > 5 thn

Lanjutan Lampiran Data Alternatif

Alternatif	Kategori	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Retno	Pra Khatam	1 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	1 juz	0 juz	-	proses menghafal < 5 thn
Khusnul	Khatam	25 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	30 juz	15 juz	Rajin	khatam < 5 thn
Winda	Pra Khatam	>3 hlm	$\frac{1}{2}$ juz	30 juz	10 juz	Rajin	khatam = 5 thn
Ilmy	Khatam	40 hlm	>1 juz	90 juz	30 juz	Takrimat 1 tahun	khatam = 5 thn
Yati	Pra Khatam	1 hlm	$\frac{1}{4}$ juz	1 juz	0 juz	-	khatam > 5 thn

Lampiran 3 Matriks Kriteria

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	Debby	2	1	2	3	2	3
A2	Ufiqoh	4	5	4	5	3	4
A3	Firzak	4	2	4	3	3	3
A4	Yuni	4	4	4	4	3	4
A5	Bi'ah	2	2	1	3	1	1
A6	Andina	5	5	5	5	4	4
A7	Ela	1	1	2	1	1	3
A8	Titis	1	1	1	2	2	3
A9	Sarah	4	3	4	4	2	4
A10	Nora	4	5	4	5	3	4
A11	Fakhria	5	5	5	5	4	5
A12	Lilik	3	2	3	3	1	3
A13	Wawa	2	1	1	1	1	2
A14	Meira	3	4	2	4	2	3
A15	Nurul	4	5	3	5	3	4
A16	Firda	1	2	1	3	1	2
A17	Rista	2	1	1	2	1	2
A18	Nuriah	5	3	4	3	1	3
A19	Afif	3	2	3	1	1	4
A20	Nilna	5	5	5	5	4	5
A21	Ulya	2	2	1	1	1	2
A22	Sulis	1	1	1	1	2	3
A23	Nia	2	2	1	1	1	4
A24	Mifta	5	5	5	5	5	4
A25	Alfi	1	1	1	1	1	3
A26	Faizah	2	1	3	3	1	3
A27	Elis	4	4	4	4	3	4
A28	Aini	5	5	5	5	5	5
A29	Abida	2	1	3	4	2	4
A30	Dwi	1	1	1	1	1	2
A31	Maulidya	2	2	1	1	1	2
A32	Firoh	5	5	5	5	4	4
A33	Fathimah	2	1	3	3	1	3
A34	Dela	4	4	4	4	2	4
A35	Zilvia	1	3	2	2	2	5
A36	Lu'luil	4	1	3	4	2	5
A37	Saira	1	1	2	1	1	4
A38	Alfu	1	1	2	1	1	4

Lanjutan Lampiran Matriks Kriteria

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A39	Sania	3	1	3	3	1	3
A40	Rifda	2	2	2	1	1	4
A41	Nehla	2	2	2	1	1	4
A42	Muslimah	5	5	5	5	4	3
A43	Ainun	2	1	3	3	2	4
A44	Raisya	1	1	2	2	1	4
A45	Lidya	1	1	1	1	1	1
A46	Retno	2	2	2	1	1	2
A47	Khusnul	3	1	3	3	2	5
A48	Winda	5	3	3	3	2	4
A49	Ilmy	5	5	5	5	4	4
A50	Yati	2	2	2	1	1	3

Lampiran 4 Normalisasi Matriks Kriteria

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	Debby	0,4	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6
A2	Ufiqoh	0,8	1	0,8	1	0,6	0,8
A3	Firzak	0,8	0,4	0,8	0,6	0,6	0,6
A4	Yuni	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8
A5	Bi'ah	0,4	0,4	0,2	0,6	0,2	0,2
A6	Andina	1	1	1	1	0,8	0,8
A7	Ela	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,6
A8	Titis	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,6
A9	Sarah	0,8	0,6	0,8	0,8	0,4	0,8
A10	Nora	0,8	1	0,8	1	0,6	0,8
A11	Fakhria	1	1	1	1	0,8	1
A12	Lilik	0,6	0,4	0,6	0,6	0,2	0,6
A13	Wawa	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
A14	Meira	0,6	0,8	0,4	0,8	0,4	0,6
A15	Nurul	0,8	1	0,6	1	0,6	0,8
A16	Firda	0,2	0,4	0,2	0,6	0,2	0,4
A17	Rista	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,4
A18	Nuriah	1	0,6	0,8	0,6	0,2	0,6
A19	Afif	0,6	0,4	0,6	0,2	0,2	0,8
A20	Nilna	1	1	1	1	0,8	1
A21	Ulya	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4
A22	Sulis	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6
A23	Nia	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,8
A24	Mifta	1	1	1	1	1	0,8
A25	Alfi	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6
A26	Faizah	0,4	0,2	0,6	0,6	0,2	0,6
A27	Elis	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,8
A28	Aini	1	1	1	1	1	1
A29	Abida	0,4	0,2	0,6	0,8	0,4	0,8
A30	Dwi	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
A31	Maulidya	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4
A32	Firoh	1	1	1	1	0,8	0,8
A33	Fathimah	0,4	0,2	0,6	0,6	0,2	0,6
A34	Dela	0,8	0,8	0,8	0,8	0,4	0,8
A35	Zilvia	0,2	0,6	0,4	0,4	0,4	1
A36	Lu'luil	0,8	0,2	0,6	0,8	0,4	1
A37	Saira	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,8
A38	Alfu	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,8

Lanjutan Lampiran Normalisasi Matriks Kriteria

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A39	Sania	0,6	0,2	0,6	0,6	0,2	0,6
A40	Rifda	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,8
A41	Nehla	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,8
A42	Muslimah	1	1	1	1	0,8	0,6
A43	Ainun	0,4	0,2	0,6	0,6	0,4	0,8
A44	Raisya	0,2	0,2	0,4	0,4	0,2	0,8
A45	Lidya	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A46	Retno	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4
A47	Khusnul	0,6	0,2	0,6	0,6	0,4	1
A48	Winda	1	0,6	0,6	0,6	0,4	0,8
A49	Ilmy	1	1	1	1	0,8	0,8
A50	Yati	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,6

Lampiran 5 Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	Debby	0,01408	0,00794	0,01439	0,02098	0,02	0,01744
A2	Ufiqoh	0,02817	0,03968	0,02878	0,03497	0,03	0,02326
A3	Firzak	0,02817	0,01587	0,02878	0,02098	0,03	0,01744
A4	Yuni	0,02817	0,03175	0,02878	0,02797	0,03	0,02326
A5	Bi'ah	0,01408	0,01587	0,00719	0,02098	0,01	0,00581
A6	Andina	0,03521	0,03968	0,03597	0,03497	0,04	0,02326
A7	Ela	0,00704	0,00794	0,01439	0,00699	0,01	0,01744
A8	Titis	0,00704	0,00794	0,00719	0,01399	0,02	0,01744
A9	Sarah	0,02817	0,02381	0,02878	0,02797	0,02	0,02326
A10	Nora	0,02817	0,03968	0,02878	0,03497	0,03	0,02326
A11	Fakhria	0,03521	0,03968	0,03597	0,03497	0,04	0,02907
A12	Lilik	0,02113	0,01587	0,02158	0,02098	0,01	0,01744
A13	Wawa	0,01408	0,00794	0,00719	0,00699	0,01	0,01163
A14	Meira	0,02113	0,03175	0,01439	0,02797	0,02	0,01744
A15	Nurul	0,02817	0,03968	0,02158	0,03497	0,03	0,02326
A16	Firda	0,00704	0,01587	0,00719	0,02098	0,01	0,01163
A17	Rista	0,01408	0,00794	0,00719	0,01399	0,01	0,01163
A18	Nuriah	0,03521	0,02381	0,02878	0,02098	0,01	0,01744
A19	Afif	0,02113	0,01587	0,02158	0,00699	0,01	0,02326
A20	Nilna	0,03521	0,03968	0,03597	0,03497	0,04	0,02907
A21	Ulya	0,01408	0,01587	0,00719	0,00699	0,01	0,01163
A22	Sulis	0,00704	0,00794	0,00719	0,00699	0,02	0,01744
A23	Nia	0,01408	0,01587	0,00719	0,00699	0,01	0,02326
A24	Mifta	0,03521	0,03968	0,03597	0,03497	0,05	0,02326
A25	Alfi	0,00704	0,00794	0,00719	0,00699	0,01	0,01744
A26	Faizah	0,01408	0,00794	0,02158	0,02098	0,01	0,01744
A27	Elis	0,02817	0,03175	0,02878	0,02797	0,03	0,02326
A28	Aini	0,03521	0,03968	0,03597	0,03497	0,05	0,02907
A29	Abida	0,01408	0,00794	0,02158	0,02797	0,02	0,02326
A30	Dwi	0,00704	0,00794	0,00719	0,00699	0,01	0,01163
A31	Maulidya	0,01408	0,01587	0,00719	0,00699	0,01	0,01163
A32	Firoh	0,03521	0,03968	0,03597	0,03497	0,04	0,02326
A33	Fathimah	0,01408	0,00794	0,02158	0,02098	0,01	0,01744
A34	Dela	0,02817	0,03175	0,02878	0,02797	0,02	0,02326
A35	Zilvia	0,00704	0,02381	0,01439	0,01399	0,02	0,02907
A36	Lu'luil	0,02817	0,00794	0,02158	0,02797	0,02	0,02907
A37	Saira	0,00704	0,00794	0,01439	0,00699	0,01	0,02326
A38	Alfu	0,00704	0,00794	0,01439	0,00699	0,01	0,02326

Lanjutan Lampiran Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6
A39	Sania	0,02113	0,00794	0,02158	0,02098	0,01	0,01744
A40	Rifda	0,01408	0,01587	0,01439	0,00699	0,01	0,02326
A41	Nehla	0,01408	0,01587	0,01439	0,00699	0,01	0,02326
A42	Muslimah	0,03521	0,03968	0,03597	0,03497	0,04	0,01744
A43	Ainun	0,01408	0,00794	0,02158	0,02098	0,02	0,02326
A44	Raisya	0,00704	0,00794	0,01439	0,01399	0,01	0,02326
A45	Lidya	0,00704	0,00794	0,00719	0,00699	0,01	0,00581
A46	Retno	0,01408	0,01587	0,01439	0,00699	0,01	0,01163
A47	Khusnul	0,02113	0,00794	0,02158	0,02098	0,02	0,02907
A48	Winda	0,03521	0,02381	0,02158	0,02098	0,02	0,02326
A49	Ilmy	0,03521	0,03968	0,03597	0,03497	0,04	0,02326
A50	Yati	0,01408	0,01587	0,01439	0,00699	0,01	0,01744

Lampiran 6 Nilai *utility measure* (*Si*) dan *regret measure* (*Ri*)

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6	Si	Ri
A1	Debby	0,12444	0,23155	0,11856	0,09396	0,14969	0,02847	0,74667	0,23155
A2	Ufiqoh	0,04148	0	0,03952	0	0,0998	0,01423	0,19503	0,0998
A3	Firzak	0,04148	0,17366	0,03952	0,09396	0,0998	0,02847	0,47689	0,17366
A4	Yuni	0,04148	0,05789	0,03952	0,04698	0,0998	0,01423	0,2999	0,0998
A5	Bi'ah	0,12444	0,17366	0,15808	0,09396	0,19959	0,05694	0,80667	0,19959
A6	Andina	0	0	0	0	0,0499	0,01423	0,06413	0,0499
A7	Ela	0,16592	0,23155	0,11856	0,18792	0,19959	0,02847	0,93201	0,23155
A8	Titis	0,16592	0,23155	0,15808	0,14094	0,14969	0,02847	0,87465	0,23155
A9	Sarah	0,04148	0,11577	0,03952	0,04698	0,14969	0,01423	0,40768	0,14969
A10	Nora	0,04148	0	0,03952	0	0,0998	0,01423	0,19503	0,0998
A11	Fakhria	0	0	0	0	0,0499	0	0,0499	0,0499
A12	Lilik	0,08296	0,17366	0,07904	0,09396	0,19959	0,02847	0,65768	0,19959
A13	Wawa	0,12444	0,23155	0,15808	0,18792	0,19959	0,0427	0,94429	0,23155
A14	Meira	0,08296	0,05789	0,11856	0,04698	0,14969	0,02847	0,48455	0,14969
A15	Nurul	0,04148	0	0,07904	0	0,0998	0,01423	0,23455	0,0998
A16	Firda	0,16592	0,17366	0,15808	0,09396	0,19959	0,0427	0,83392	0,19959
A17	Rista	0,12444	0,23155	0,15808	0,14094	0,19959	0,0427	0,8973	0,23155
A18	Nuriah	0	0,11577	0,03952	0,09396	0,19959	0,02847	0,47732	0,19959
A19	Afif	0,08296	0,17366	0,07904	0,18792	0,19959	0,01423	0,73741	0,19959
A20	Nilna	0	0	0	0	0,0499	0	0,0499	0,0499
A21	Ulya	0,12444	0,17366	0,15808	0,18792	0,19959	0,0427	0,8864	0,19959
A22	Sulis	0,16592	0,23155	0,15808	0,18792	0,14969	0,02847	0,92163	0,23155

Lanjutan Lampiran Nilai *utility measure* (*Si*) dan *regret measure* (*Ri*)

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6	Si	Ri
A23	Nia	0,12444	0,17366	0,15808	0,18792	0,19959	0,01423	0,85793	0,19959
A24	Mifta	0	0	0	0	0	0,01423	0,01423	0,01423
A25	Alfi	0,16592	0,23155	0,15808	0,18792	0,19959	0,02847	0,97153	0,23155
A26	Faizah	0,12444	0,23155	0,07904	0,09396	0,19959	0,02847	0,75705	0,23155
A27	Elis	0,04148	0,05789	0,03952	0,04698	0,0998	0,01423	0,2999	0,0998
A28	Aini	0	0	0	0	0	0	0	0
A29	Abida	0,12444	0,23155	0,07904	0,04698	0,14969	0,01423	0,64594	0,23155
A30	Dwi	0,16592	0,23155	0,15808	0,18792	0,19959	0,0427	0,98577	0,23155
A31	Maulidya	0,12444	0,17366	0,15808	0,18792	0,19959	0,0427	0,8864	0,19959
A32	Firoh	0	0	0	0	0,0499	0,01423	0,06413	0,0499
A33	Fathimah	0,12444	0,23155	0,07904	0,09396	0,19959	0,02847	0,75705	0,23155
A34	Dela	0,04148	0,05789	0,03952	0,04698	0,14969	0,01423	0,3498	0,14969
A35	Zilvia	0,16592	0,11577	0,11856	0,14094	0,14969	0	0,69089	0,16592
A36	Lu'luil	0,04148	0,23155	0,07904	0,04698	0,14969	0	0,54874	0,23155
A37	Saira	0,16592	0,23155	0,11856	0,18792	0,19959	0,01423	0,91778	0,23155
A38	Alfu	0,16592	0,23155	0,11856	0,18792	0,19959	0,01423	0,91778	0,23155
A39	Sania	0,08296	0,23155	0,07904	0,09396	0,19959	0,02847	0,71557	0,23155
A40	Rifda	0,12444	0,17366	0,11856	0,18792	0,19959	0,01423	0,81841	0,19959
A41	Nehla	0,12444	0,17366	0,11856	0,18792	0,19959	0,01423	0,81841	0,19959
A42	Muslimah	0	0	0	0	0,0499	0,02847	0,07837	0,0499
A43	Ainun	0,12444	0,23155	0,07904	0,09396	0,14969	0,01423	0,69292	0,23155
A44	Raisya	0,16592	0,23155	0,11856	0,14094	0,19959	0,01423	0,8708	0,23155

Lanjutan Lampiran Nilai *utility measure* (S_i) dan *regret measure* (R_i)

Alternatif		C1	C2	C3	C4	C5	C6	S_i	R_i
A45	Lidya	0,16592	0,23155	0,15808	0,18792	0,19959	0,05694	1	0,23155
A46	Retno	0,12444	0,17366	0,11856	0,18792	0,19959	0,0427	0,84688	0,19959
A47	Khusnul	0,08296	0,23155	0,07904	0,09396	0,14969	0	0,63721	0,23155
A48	Winda	0	0,11577	0,07904	0,09396	0,14969	0,01423	0,4527	0,14969
A49	Ilmy	0	0	0	0	0,0499	0,01423	0,06413	0,0499
A50	Yati	0,12444	0,17366	0,11856	0,18792	0,19959	0,02847	0,83264	0,19959

Lampiran 7 Nilai Indeks VIKOR (Q_i)

Alternatif		Kode	Nilai Q	Rangking
A1	Debby	Q1	0,87334	35
A2	Ufiqoh	Q2	0,31301	9
A3	Firzak	Q3	0,61344	18
A4	Yuni	Q4	0,36545	12
A5	Bi'ah	Q5	0,83433	26
A6	Andina	Q6	0,13981	5
A7	Ela	Q7	0,96601	46
A8	Titis	Q8	0,93733	41
A9	Sarah	Q9	0,52709	15
A10	Nora	Q10	0,31301	10
A11	Fakhria	Q11	0,1327	3
A12	Lilik	Q12	0,75984	21
A13	Wawa	Q13	0,97214	47
A14	Meira	Q14	0,56552	17
A15	Nurul	Q15	0,33277	11
A16	Firda	Q16	0,84795	30
A17	Rista	Q17	0,94865	42
A18	Nuriah	Q18	0,66965	19
A19	Afif	Q19	0,7997	23
A20	Nilna	Q20	0,1327	4
A21	Ulya	Q21	0,87419	36
A22	Sulis	Q22	0,96082	45
A23	Nia	Q23	0,85996	34
A24	Mifta	Q24	0,03785	2
A25	Alfi	Q25	0,98577	48
A26	Faizah	Q26	0,87853	38
A27	Elis	Q27	0,36545	13
A28	Aini	Q28	0	1
A29	Abida	Q29	0,82297	25
A30	Dwi	Q30	0,99288	49
A31	Maulidya	Q31	0,87419	37
A32	Firoh	Q32	0,13981	6
A33	Fathimah	Q33	0,87853	39
A34	Dela	Q34	0,49814	14
A35	Zilvia	Q35	0,70374	20
A36	Lu'luil	Q36	0,77437	22
A37	Saira	Q37	0,95889	43
A38	Alfu	Q38	0,95889	44

Lanjutan Lampiran Nilai Indeks VIKOR (Q_i)

Alternatif		Kode	Nilai Q	Rangking
A39	Sania	Q39	0,85779	33
A40	Rifda	Q40	0,8402	27
A41	Nehla	Q41	0,8402	28
A42	Muslimah	Q42	0,14693	8
A43	Ainun	Q43	0,84646	29
A44	Raisya	Q44	0,9354	40
A45	Lidya	Q45	1	50
A46	Retno	Q46	0,85443	32
A47	Khusnul	Q47	0,8186	24
A48	Winda	Q48	0,5496	16
A49	Ilmy	Q49	0,13981	7
A50	Yati	Q50	0,84732	31

Lampiran 8 Hasil perhitungan Indeks Q dengan nilai v yang berbeda

Rang	DQ =0,02041												
	v= 0,5			v=0,4			v=0,6			Si		Ri	
	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Si	Ai	Ri
1	Aini (A28)	0	0	A28	0	0	A28	0	0	A28	0	A28	0
2	Mifta (A24)	0,03785	0,03785	A24	0,04258	0,04258	A24	0,03313	0,03313	A24	0,01423	A24	0,01423
3	Fahria (A11)	0,1327	0,1327	A11	0,14926	0,14926	A11	0,11614	0,11614	A11	0,0499	A6	0,0499
4	Nilna (A20)	0,1327	0,1327	A20	0,14926	0,14926	A20	0,11614	0,11614	A20	0,0499	A11	0,0499
5	Andina (A6)	0,13981	0,13981	A6	0,15495	0,15495	A6	0,12468	0,12468	A6	0,06413	A20	0,0499
6	Firoh (A32)	0,13981	0,13981	A32	0,15495	0,15495	A32	0,12468	0,12468	A32	0,06413	A32	0,0499
7	Ilmy (A49)	0,13981	0,13981	A49	0,15495	0,15495	A49	0,12468	0,12468	A49	0,06413	A49	0,0499
8	Muslimah (A42)	0,14693	0,14693	A42	0,16064	0,16064	A42	0,13322	0,13322	A42	0,07837	A2	0,0998
9	Ufiqoh (A2)	0,31301	0,31301	A2	0,33661	0,33661	A2	0,28942	0,28942	A2	0,19503	A4	0,0998
10	Nora (A10)	0,31301	0,31301	A10	0,33661	0,33661	A10	0,28942	0,28942	A10	0,19503	A10	0,0998
11	Nurul (A15)	0,33277	0,33277	A15	0,35242	0,35242	A15	0,31313	0,31313	A15	0,23455	A15	0,0998
12	Yuni (A4)	0,36545	0,36545	A4	0,37856	0,37856	A4	0,35234	0,35234	A4	0,2999	A27	0,0998
13	Elis (A27)	0,36545	0,36545	A27	0,37856	0,37856	A27	0,35234	0,35234	A27	0,2999	A42	0,0998
14	Dela (A34)	0,49814	0,49814	A34	0,52781	0,52781	A34	0,46847	0,46847	A34	0,3498	A9	0,14969
15	Sarah (A9)	0,52709	0,52709	A9	0,55097	0,55097	A9	0,50321	0,50321	A9	0,40768	A14	0,14969
16	Winda (A48)	0,5496	0,5496	A48	0,56898	0,56898	A48	0,53022	0,53022	A48	0,4527	A48	0,14969
17	Meira (A14)	0,56552	0,56552	A14	0,58171	0,58171	A14	0,54933	0,54933	A3	0,47689	A34	0,14969
18	Firzak (A3)	0,61344	0,61344	A3	0,64075	0,64075	A3	0,58613	0,58613	A18	0,47732	A35	0,16592
19	Nuriah (A18)	0,66965	0,66965	A35	0,70631	0,70631	A18	0,63118	0,63118	A14	0,48455	A3	0,17366
20	Zilvia (A35)	0,70374	0,70374	A18	0,70812	0,70812	A35	0,70117	0,70117	A36	0,54874	A46	0,19959
21	Lilik (A12)	0,75984	0,75984	A12	0,78027	0,78027	A36	0,72925	0,72925	A47	0,63721	A5	0,19959

Lanjutan Lampiran Hasil perhitungan Indeks Q dengan nilai v yang berbeda

Rang	DQ =0,02041												
	v= 0,5			v=0,4			v=0,6			Si		Ri	
	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Si	Ai	Ri
22	Lu'luil (A36)	0,77437	0,77437	A19	0,81216	0,81216	A12	0,73941	0,73941	A29	0,64594	A12	0,19959
23	Afif (A19)	0,7997	0,7997	A36	0,8195	0,8195	A47	0,78232	0,78232	A12	0,65768	A16	0,19959
24	Khusnul (A47)	0,8186	0,8186	A5	0,83986	0,83986	A19	0,78724	0,78724	A35	0,69089	A18	0,19959
25	Abida (A29)	0,82297	0,82297	A40	0,84456	0,84456	A29	0,78756	0,78756	A43	0,69292	A19	0,19959
26	Bi'ah (A5)	0,83433	0,83433	A41	0,84456	0,84456	A43	0,81575	0,81575	A39	0,71557	A21	0,19959
27	Rifda (A40)	0,8402	0,8402	A50	0,85025	0,85025	A5	0,8288	0,8288	A19	0,73741	A23	0,19959
28	Nehla (A41)	0,8402	0,8402	A16	0,85076	0,85076	A39	0,82934	0,82934	A1	0,74667	A31	0,19959
29	Ainun (A43)	0,84646	0,84646	A47	0,85488	0,85488	A40	0,83584	0,83584	A26	0,75705	A40	0,19959
30	Firda (A16)	0,84795	0,84795	A46	0,85594	0,85594	A41	0,83584	0,83584	A33	0,75705	A41	0,19959
31	Yati (A50)	0,84732	0,84732	A29	0,85838	0,85838	A50	0,84438	0,84438	A5	0,80667	A50	0,19959
32	Retno (A46)	0,85443	0,85443	A23	0,86037	0,86037	A16	0,84515	0,84515	A40	0,81841	A1	0,23155
33	Sania (A39)	0,85779	0,85779	A21	0,87175	0,87175	A1	0,848	0,848	A41	0,81841	A7	0,23155
34	Nia (A23)	0,85996	0,85996	A31	0,87175	0,87175	A46	0,85292	0,85292	A50	0,83264	A8	0,23155
35	Debby (A1)	0,87334	0,87334	A43	0,87717	0,87717	A26	0,85423	0,85423	A16	0,83392	A13	0,23155
36	Ulya (A21)	0,87419	0,87419	A39	0,88623	0,88623	A33	0,85423	0,85423	A46	0,84688	A17	0,23155
37	Maulidya (A31)	0,87419	0,87419	A1	0,89867	0,89867	A23	0,85955	0,85955	A23	0,85793	A22	0,23155
38	Faizah (A26)	0,87853	0,87853	A26	0,90282	0,90282	A21	0,87663	0,87663	A44	0,8708	A25	0,23155
39	Fathimah (A33)	0,87853	0,87853	A33	0,90282	0,90282	A31	0,87663	0,87663	A8	0,87465	A26	0,23155
40	Raisya(A44)	0,9354	0,9354	A44	0,94832	0,94832	A44	0,92248	0,92248	A21	0,8864	A29	0,23155
41	Titis (A8)	0,93733	0,93733	A8	0,94986	0,94986	A8	0,92479	0,92479	A31	0,8864	A30	0,23155
42	Rista (A17)	0,94865	0,94865	A17	0,95892	0,95892	A17	0,93838	0,93838	A17	0,8973	A33	0,23155

Lanjutan Lampiran Hasil perhitungan Indeks Q dengan nilai v yang berbeda

Rang	DQ =0,02041												
	v= 0,5			v=0,4			v=0,6			Si		Ri	
	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Q	Qm-Q1	Ai	Si	Ai	Ri
43	Saira (A37)	0,95889	0,95889	A37	0,96711	0,96711	A37	0,95067	0,95067	A37	0,91778	A36	0,23155
44	Alfu (A38)	0,95889	0,95889	A38	0,96711	0,96711	A38	0,95067	0,95067	A38	0,91778	A37	0,23155
45	Sulis (A22)	0,96082	0,96082	A22	0,96865	0,96865	A22	0,95298	0,95298	A22	0,92163	A38	0,23155
46	Ela (A7)	0,96601	0,96601	A7	0,97281	0,97281	A7	0,95921	0,95921	A7	0,93201	A39	0,23155
47	Wawa (A13)	0,97214	0,97214	A13	0,97771	0,97771	A13	0,96657	0,96657	A13	0,94429	A43	0,23155
48	Alfi (A25)	0,98577	0,98577	A25	0,98861	0,98861	A25	0,98292	0,98292	A25	0,97153	A44	0,23155
49	Dwi (A30)	0,99288	0,99288	A30	0,99431	0,99431	A30	0,99146	0,99146	A30	0,98577	A45	0,23155
50	Lidya (A45)	1	1	A45	1	1	A45	1	1	A45	1	A47	0,23155

Lampiran 9 Kuisisioner pengujian sistem berdasarkan aturan *SUS*

Jawablah pertanyaan berikut dengan memberi satu tanda centang (✓) pada setiap pertanyaan pada kolom jawaban yang tersedia.

Keterangan:

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

RG : Ragu-ragu

ST : Setuju

SS : Sangat Setuju

	STS	TS	RG	ST	SS
1. Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
2. Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
3. Saya merasa sistem ini mudah digunakan.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
4. Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
5. Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
6. Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini).	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
7. Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
8. Saya merasa sistem ini membingungkan.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
9. Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
10. Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

Lampiran 10 Perubahan Data Prediksi Sistem

No	Nama	Prediksi Sistem	Normalisasi
1	Aini	-0,1667	100
2	Fakhria	0,0208	83,929
3	Nilna	0,0208	83,929
4	Mifta	0,0208	83,929
5	Naula	0,0208	83,929
6	Hayyin	0,0208	83,929
7	Naili	0,0208	83,929
8	Iva	0,0208	83,929
9	Muti'	0,0417	82,1377
10	Gabriel	0,0417	82,1377
11	Andina	0,0417	82,1377
12	Firoh	0,0417	82,1377
13	Ilmy	0,0417	82,1377
14	Nadia	0,0417	82,1377
15	Ninis	0,0417	82,1377
16	Dina	0,0625	80,3548
17	Muslimah	0,2292	66,0667
18	Ufiqoh	0,2292	66,0667
19	Nora	0,2292	66,0667
20	Nurul	0,2917	60,7097
21	Anis	0,3125	58,9269
22	Lela	0,3125	58,9269
23	Yuni	0,3125	58,9269
24	Elis	0,3125	58,9269
25	Nisa'	0,3125	58,9269
26	Nuril	0,3125	58,9269
27	Lita	0,3125	58,9269
28	Dela	0,5	42,8559
29	Rofik	0,3333	57,1441
30	Sarah	0,521	41,056
31	Lina	0,5208	41,0731
32	Ain	0,5209	41,0645
33	Winda	0,5417	39,2817
34	Firzak	0,5625	37,4989
35	Nuriah	0,7292	23,2108
36	Lu'luil	0,7292	23,2108
37	Meira	0,5833	35,7161

Lanjutan Lampiran Perubahan Data Prediksi Sistem

No	Nama	Prediksi Sistem	Normalisasi
38	Aura	0,5833	35,7161
39	Lisa	0,5833	35,7161
40	Khusnul	0,7708	19,6452
41	Hanum	0,6042	33,9247
42	Arizha	0,6042	33,9247
43	Nisrina	0,7917	17,8538
44	Rifa	0,625	32,1419
45	Hilyatun	0,6458	30,3591
46	Abida	0,7917	17,8538
47	Zilvia	0,8125	16,071
48	Tika	0,625	32,1419
49	Pipit	0,7917	17,8538
50	Sela	0,7917	17,8538
51	Habibah	0,8125	16,071
52	Lilik	0,8125	16,071
53	Ainun	0,8125	16,071
54	Fadhilah	0,8125	16,071
55	Maisaroh	0,8125	16,071
56	Izza	0,8333	14,2882
57	Zahra	0,8333	14,2882
58	Afif	0,8333	14,2882
59	Sania	0,8333	14,2882
60	Karomah	0,8333	14,2882
61	Atiya	0,8333	14,2882
62	Nanda	0,8333	14,2882
63	Azizah	0,8333	14,2882
64	Rania	0,8333	14,2882
65	Ufa	0,8333	14,2882
66	Syifa	0,8333	14,2882
67	Nadhiroh	0,8542	12,4968
68	Debby	0,8542	12,4968
69	Faizah	0,8542	12,4968
70	Fatimah	0,8542	12,4968
71	Haliza	0,8542	12,4968
72	Intan Sari	0,8542	12,4968
73	Sasa	0,8542	12,4968
74	Rifda	0,875	10,714

Lanjutan Lampiran Perubahan Data Prediksi Sistem

No	Nama	Prediksi Sistem	Normalisasi
75	Nehla	0,875	10,714
76	Ni'mah	0,875	10,714
77	Adiba	0,8125	16,071
78	Bella	0,875	10,714
79	Nia	0,8958	8,93117
80	Raisya	0,8958	8,93117
81	Yati	0,8958	8,93117
82	Nuqi	0,9167	7,1398
83	Nazza	0,8958	8,93117
84	Jariyah	0,8958	8,93117
85	Husna	0,8958	8,93117
86	Mila	0,8958	8,93117
87	Ika	0,8958	8,93117
88	Bi'ah	0,9167	7,1398
89	Titis	0,9167	7,1398
90	Firda	0,9167	7,1398
91	Saira	0,9167	7,1398
92	Alfu	0,9167	7,1398
93	Retno	0,9167	7,1398
94	Aqila	0,9167	7,1398
95	Nabris	0,9167	7,1398
96	Lala	0,9167	7,1398
97	Avivah	0,9167	7,1398
98	Nurma	0,9167	7,1398
99	Rista	0,9375	5,35699
100	Ela	0,9375	5,35699
101	Ulya	0,9375	5,35699
102	Maulidya	0,9375	5,35699
103	Anisa	0,9375	5,35699
104	Wawa	0,9583	3,57418
105	Sulis	0,9375	5,35699
106	Alfi	0,9583	3,57418
107	Intan	0,9583	3,57418
108	Diza	0,9583	3,57418
109	Nada	0,9583	3,57418
110	Dwi	0,9792	1,78281
111	Bintan	0,9792	1,78281

Lanjutan Lampiran Perubahan Data Prediksi Sistem

No	Nama	Prediksi Sistem	Normalisasi
112	Lidya	1	0
113	Malika	1	0

Lampiran 11 Hasil Perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)*

No	Nama	y_i Data Aktual	$\hat{y}_i$ Prediksi Sistem	$y_i - \hat{y}_i$
1	Aini	100	100	0
2	Fakhria	96,67	83,93	12,738
3	Nilna	96,67	83,93	12,738
4	Mifta	96,67	83,93	12,738
5	Naula	96,67	83,93	12,738
6	Hayyin	96,67	83,93	12,738
7	Naili	96,67	83,93	12,738
8	Iva	96,67	83,93	12,738
9	Muti'	93,33	82,14	11,196
10	Gabriel	93,33	82,14	11,196
11	Andina	93,33	82,14	11,196
12	Firoh	93,33	82,14	11,196
13	Ilmy	93,33	82,14	11,196
14	Nadia	93,33	82,14	11,196
15	Ninis	93,33	82,14	11,196
16	Dina	90	80,35	9,6452
17	Muslimah	90	66,07	23,933
18	Ufiqoh	83,33	66,07	17,267
19	Nora	83,33	66,07	17,267
20	Nurul	80	60,71	19,29
21	Anis	76,67	58,93	17,74
22	Lela	76,67	58,93	17,74
23	Yuni	76,67	58,93	17,74
24	Elis	76,67	58,93	17,74
25	Nisa'	76,67	58,93	17,74
26	Nuril	76,67	58,93	17,74
27	Lita	76,67	58,93	17,74
28	Dela	73,33	42,86	30,477
29	Rofik	73,33	57,14	16,189
30	Sarah	70	41,06	28,944
31	Lina	70	41,07	28,927
32	Ain	70	41,06	28,935
33	Winda	66,67	39,28	27,385
34	Firzak	63,33	37,5	25,834
35	Nuriah	63,33	23,21	40,123
36	Lu'luil	63,33	23,21	40,123
37	Meira	60	35,72	24,284

Lanjutan Lampiran Hasil Perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)*

No	Nama	y_i Data Aktual	$\hat{y}_i$ Prediksi Sistem	$y_i - \hat{y}_i$
38	Aura	60	35,72	24,284
39	Lisa	60	35,72	24,284
40	Khusnul	56,67	19,65	37,022
41	Hanum	56,67	33,92	22,742
42	Arizha	56,67	33,92	22,742
43	Nisrina	53,33	17,85	35,48
44	Rifa	53,33	32,14	21,191
45	Hilyatun	53,33	30,36	22,974
46	Abida	53,33	17,85	35,48
47	Zilvia	53,33	16,07	37,262
48	Tika	53,33	32,14	21,191
49	Pipit	53,33	17,85	35,48
50	Sela	53,33	17,85	35,48
51	Habibah	50	16,07	33,929
52	Lilik	50	16,07	33,929
53	Ainun	50	16,07	33,929
54	Fadhilah	50	16,07	33,929
55	Maisaroh	50	16,07	33,929
56	Izza	46,67	14,29	32,379
57	Zahra	46,67	14,29	32,379
58	Afif	46,67	14,29	32,379
59	Sania	46,67	14,29	32,379
60	Karomah	46,67	14,29	32,379
61	Atiya	46,67	14,29	32,379
62	Nanda	46,67	14,29	32,379
63	Azizah	46,67	14,29	32,379
64	Rania	46,67	14,29	32,379
65	Ufa	46,67	14,29	32,379
66	Syifa	46,67	14,29	32,379
67	Nadhiroh	43,33	12,5	30,837
68	Debby	43,33	12,5	30,837
69	Faizah	43,33	12,5	30,837
70	Fatimah	43,33	12,5	30,837
71	Halizah	43,33	12,5	30,837
72	Intan Sari	43,33	12,5	30,837
73	Sasa	43,33	12,5	30,837

Lanjutan Lampiran Hasil Perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)*

No	Nama	y_i Data Aktual	$\hat{y}_i$ Prediksi Sistem	$y_i - \hat{y}_i$
74	Rifda	40	10,71	29,286
75	Nehla	40	10,71	29,286
76	Ni'mah	40	10,71	29,286
77	Adiba	40	16,07	23,929
78	Bella	40	10,71	29,286
79	Nia	36,67	8,931	27,735
80	Raisya	36,67	8,931	27,735
81	Yati	36,67	8,931	27,735
82	Nuqi	36,67	7,14	29,527
83	Nazza	36,67	8,931	27,735
84	Jariyah	36,67	8,931	27,735
85	Husna	36,67	8,931	27,735
86	Mila	36,67	8,931	27,735
87	Ika	36,67	8,931	27,735
88	Bi'ah	33,33	7,14	26,194
89	Titis	33,33	7,14	26,194
90	Firda	33,33	7,14	26,194
91	Saira	33,33	7,14	26,194
92	Alfu	33,33	7,14	26,194
93	Retno	33,33	7,14	26,194
94	Aqila	33,33	7,14	26,194
95	Nabris	33,33	7,14	26,194
96	Lala	33,33	7,14	26,194
97	Avivah	33,33	7,14	26,194
98	Nurma	33,33	7,14	26,194
99	Rista	31,67	5,357	26,31
100	Ela	30	5,357	24,643
101	Ulya	30	5,357	24,643
102	Maulidya	30	5,357	24,643
103	Anisa	30	5,357	24,643
104	Wawa	26,67	3,574	23,092
105	Sulis	26,67	5,357	21,31
106	Alfi	26,67	3,574	23,092
107	Intan	26,67	3,574	23,092
108	Diza	26,67	3,574	23,092
109	Nada	26,67	3,574	23,092
110	Dwi	23,33	1,783	21,551

Lanjutan Lampiran Hasil Perhitungan *Mean Absolute Error (MAE)*

No	Nama	y_i Data Aktual	$\hat{y}_i$ Prediksi Sistem	$y_i - \hat{y}_i$
111	Bintan	23,33	1,783	21,551
112	Lidya	20	0	20
113	Malika	20	0	20
Total $y_i - \hat{y}_i$				2813
MAE				24,89

Lampiran 12 Data skor asli responden kuisisioner *SUS*

No	Responden	Skor Asli									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1	Responden 1	4	4	4	5	4	2	5	3	4	5
2	Responden 2	4	2	4	3	5	2	3	2	4	3
3	Responden 3	4	2	5	3	5	1	5	1	5	2
4	Responden 4	5	2	4	2	5	2	5	1	5	4
5	Responden 5	5	3	4	4	4	3	4	2	3	4
6	Responden 6	5	2	5	2	4	2	4	2	4	2
7	Responden 7	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2
8	Responden 8	5	2	5	2	4	2	4	2	4	2
9	Responden 9	4	2	4	5	4	2	3	2	3	5
10	Responden 10	5	1	5	2	5	1	5	1	5	2
11	Responden 11	4	2	4	2	5	2	4	2	5	4
12	Responden 12	5	2	4	2	5	2	4	2	4	2
13	Responden 13	5	2	4	2	4	2	5	2	4	2
14	Responden 14	5	1	5	1	5	2	5	1	5	3
15	Responden 15	5	2	5	3	5	1	5	1	5	2
16	Responden 16	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
17	Responden 17	4	3	5	4	2	4	2	3	3	5
18	Responden 18	5	3	4	3	4	2	4	3	4	4
19	Responden 19	5	1	4	2	4	2	4	1	4	4
20	Responden 20	5	2	5	2	5	2	5	1	5	4
21	Responden 21	4	2	4	4	4	1	4	2	4	4
22	Responden 22	5	2	4	1	4	1	4	1	5	3
23	Responden 23	5	2	5	2	4	2	5	2	5	3
24	Responden 24	4	1	5	5	5	1	5	1	5	1
25	Responden 25	4	1	4	2	5	2	4	2	5	2
26	Responden 26	4	2	5	2	5	1	4	2	4	3
27	Responden 27	5	1	4	2	4	2	4	2	4	2
28	Responden 28	4	2	4	2	4	1	4	2	4	1
29	Responden 29	4	3	3	2	5	2	4	2	3	4
30	Responden 30	5	2	5	1	4	1	5	1	4	2

Lampiran 13 Perhitungan skor kuisioner *SUS*

No	Responden	Skor Hasil Hitung (Data Contoh)										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2,5)
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
1	Responden 1	3	1	3	0	3	3	4	2	3	0	22	55
2	Responden 2	3	3	3	2	4	3	2	3	3	2	28	70
3	Responden 3	3	3	4	2	4	4	4	4	4	3	35	88
4	Responden 4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	1	33	83
5	Responden 5	4	2	3	1	3	2	3	3	2	1	24	60
6	Responden 6	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	32	80
7	Responden 7	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	35	88
8	Responden 8	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	32	80
9	Responden 9	3	3	3	0	3	3	2	3	2	0	22	55
10	Responden 10	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	38	95
11	Responden 11	3	3	3	3	4	3	3	3	4	1	30	75
12	Responden 12	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	32	80
13	Responden 13	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	32	80
14	Responden 14	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	37	93
15	Responden 15	4	3	4	2	4	4	4	4	4	3	36	90
16	Responden 16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
17	Responden 17	3	2	4	1	1	1	1	2	2	0	17	43
18	Responden 18	4	2	3	2	3	3	3	2	3	1	26	65
19	Responden 19	4	4	3	3	3	3	3	4	3	1	31	78
20	Responden 20	4	3	4	3	4	3	4	4	4	1	34	85
21	Responden 21	3	3	3	1	3	4	3	3	3	1	27	68
22	Responden 22	4	3	3	4	3	4	3	4	4	2	34	85
23	Responden 23	4	3	4	3	3	3	4	3	4	2	33	83
24	Responden 24	3	4	4	0	4	4	4	4	4	4	35	88
25	Responden 25	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	33	83
26	Responden 26	3	3	4	3	4	4	3	3	3	2	32	80
27	Responden 27	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	32	80
28	Responden 28	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	32	80
29	Responden 29	3	2	2	3	4	3	3	3	2	1	26	65
30	Responden 30	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	36	90
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)												78	