



ISSN : 2549-6247 (Print)  
ISSN : 2549-6255 (Online)

# Journal of Informatics and Telecommunication Engineering

Volume : 6, Nomor : 2

January 2023

Accredited  
**SINTA 3**



Indexed by :



Diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Medan Area (FT-UMA)  
Medan - Indonesia

## **Journal of Informatics and Telecommunication Engineering**

*Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>*

---

**JITE  
JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATING ENGINEERING  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA**

PELINDUNG : YAYASAN PENDIDIKAN H. AGUS SALIM  
PENANGGUNG JAWAB : DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom  
KOORDINATOR : Ka Prodi Teknik Informatika  
Rizki Muliono, S.Kom, M.Kom  
KETUA DEWAN REDAKSI : Muhathir, ST., M.Kom.  
ANGGOTA DEWAN REDAKSI : Arief Goeritno, S.T., M.T.  
Dr. J.N.V.R. Swarup Kumar  
Irwan Prasetya Gunawan, Ph.D  
Mehdi Gheisari  
Ata Jahangir Moshayedi  
Rizki Muliono, M.Kom.  
Juanda Hakim Lubis, ST. M.Kom.  
Susilawati, M.Kom.  
Muhammad Hamidi, ST, M.Cs.  
Zulfikar Sembiring, M.Kom.  
Defry Hamdana, ST, M.Kom.  
Ilham Sahputra, ST., M.Cs  
Nurul Khairina, M.Kom  
Fadlisyah, S.Si., M.T  
Reyhan Achmad Rizal, ST,. M.Kom  
Al-Khowarizmi, M.Kom  
Arif Ridho Lubis. B.IT., M.Sc.IT  
Rahmat Widadi, S.Pd., M.Eng

COVER DAN LAYOUT : Fachrur Rozi, S.Kom  
PELAKSANA TEKNIK : Agus Rianto, S. Sos  
PENERBIT : Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknik Universitas Medan Area

**Alamat Redaksi Jurnal JITE:**  
**Fakultas Teknik UMA Jl Kolam No.1 Medan Estate**  
**Telp.061.736668 Fax 061.736699**  
**Email : [jite@uma.ac.id](mailto:jite@uma.ac.id)**  
**Web : <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>**

## **Journal of Informatics and Telecommunication Engineering**

*Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>*

---

**JITE**  
**JOURNAL OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATING ENGINEERING**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

MITRA BESTARI

: Prof. Dr. Dadan Ramdan M.Eng, M.Sc  
Suherman Ph.D.  
Anjar Wanto, M.Kom.  
Dr.Malek Al-Nawashi  
Dodi Siregar. M.Kom  
Roheen Qamar  
Dr.nat.techn. Weksi Budiaji, S.Si, M.Sc  
Addin Aditya, S.Kom., M.Kom.  
Jani Kusanti, S.Kom., M.Cs.  
Oman Somantri, M.Kom  
Alfian Ma'arif, M.Eng.  
Adil Setiawan, M.Kom  
Bengawan Alfaresi, S.T, M.T, IPM  
Dr. Purnawarman Musa, S. Kom., M.T., M.I.Kom  
Vivi Nur Wijyaningrum, S.Kom., M.Kom.  
Ali Ibrahim, S.Kom, M.T.  
Muhammad Arhami, S. Si., M. Kom  
Edy Victor Haryanto, M.Kom  
Anggara Trisna Nugraha, S.T., M.T.  
Alfin Hikmaturokhman.,ST.,MT  
Desi novianti. MT  
Dr Heshalini Rajagopal  
Agustinus Fritz Wijaya, S.Kom., M.Cs  
Kurnia Paranita Kartika Riyanti, S.ST, MT  
Riklan Kango, ST., M.T,  
Eka Pandu Cynthia, S.T., M.Kom

Joko Kuswanto, M. Kom  
Mudafiq Riyan Pratama  
Dr. Soetam Rizky Wicaksono  
Ina Sholihah Widiati, M.Kom  
Petrus Kerowe Goran, S.T., M.T  
Iwan Adhicandra, ST, M.Sc  
Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng  
Agustinus Suradi, S.Kom, M.Kom  
Teguh Arifianto, S.Kom., M.T  
Rahmad Hidayat, ST, MT  
Muhammad Zamroni Uska, M.Kom

**Alamat Redaksi Jurnal JITE:**  
**Fakultas Teknik UMA Jl Kolam No.1 Medan Estate**  
**Telp.061.736668 Fax 061.736699**  
**Email : [jite@uma.ac.id](mailto:jite@uma.ac.id)**  
**Web : <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>**

## **Journal of Informatics and Telecommunication Engineering**

*Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>*

---

### **PENGANTAR REDAKSI**

Assalamualaikum Wr.Wb

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, Dengan izinnya dan atas dorongan dari berbagai pihak, Jurnal JITE/ VOLUME 6/NOMOR 2/ Januari 2023 akhirnya dapat terbit. Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada para penulis yang telah menyumbangkan tulisannya, juga kami mengucapkan terimakasih kepada *Editor* yang telah meluangkan waktu dan dedikasinya untuk mengelola proses artikel mulai dari submisi hingga terbit, juga kami ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada mitra bestari / *Reviewer* yang telah menelaah serta memberi masukan-masukan yang luar biasa untuk peningkatan kualitas isi artikel hingga jurnal ini siap untuk diterbitkan dan juga kepada Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim serta pihak Rektorat Universitas Medan Area yang telah memberikan motivasi untuk terbitnya jurnal ini.

Adapun segala kekurangan yang masih terdapat pada jurnal ini masukan dan saran sangat diharapkan dari segala pihak untuk kesempurnaan penerbitan berikutnya.

Selanjutnya dengan senang hati kami menerima sumbangan tulisan dari segenap civitas akademika Universitas Medan Area dan seluruh para peneliti/penulis yang berasal dari eksternal Universitas Medan Area

Akhir kata kami menerima kritikan membangun dan berbagai saran untuk kesempurnaan jurnal ini dimasa mendatang dan semoga saja dapat bermanfaat dalam menyumbangkan ilmu untuk kepentingan pendidikan nasional dalam mencerdaskan kehidupan anak dan bangsa Amin.

Wassalamualaikum Wr, Wb

Medan, 26 Januari 2023

Redaksi.

---

**Journal of Informatics and Telecommunication Engineering**

---

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite>

---

**DAFTAR ISI**

<b><i>Analysis of Vsat Gyro performance based on the power level of the antenna receiver on the Pelni ship</i></b> <i>Imelda Uli Vistalina Simanjuntak, Sulistyaningsih, Sulistyaningsih Ketty Siti Salamah, Krisna Yudha Dewantara</i>	344-356
<b><i>Development of Mobile-Based Crowdfunding Application</i></b> <i>Rosalina Rosalina</i>	357-366
<b><i>Data Clustering Recommendations For Selection Student Majors To Higher Edication Using The K-Means Method (Case Study of SMAN 2 Palembang)</i></b> <i>Jemakmun, R. Ahmad Dicky Syarief Purboyo</i>	367-377
<b><i>Optimization Model of Fishery Products Supply Chain Using Mixed Integer Linear Programming Method</i></b> <i>Nurdin Nurdin, Taufiq Taufiq, Bustami Bustami, Marleni Marleni, Khairuni Khairuni</i>	378-392
<b><i>Analysis of End-to-End Delay Video Conferencing Services on a Mobile Ad Hoc Network</i></b> <i>Riklan Kango, Nurwahidah Jamal, Mohamad Ilyas Abas</i>	393-402
<b><i>5G NR Network Planning Analysis using 700 Mhz and 2.3 Ghz Frequency in The Jababeka Industrial Area</i></b> <i>Achmad Kirang, Alfin Hikmaturokhman, Khoirun Ni'amah</i>	403-413
<b><i>Design and Build 4G Open Radio Access Network at SmartLab Politeknik Negeri Jakarta</i></b> <i>Lusi Damayanti, Damelia Panggabean, Sheren Regina Pingkan, Asri Wulandari, Alfin Hikmaturokhman, Adhi Hidayatullah</i>	414-423
<b><i>Bandwidth Enhancement of 2x1 Microstrip Array Antena Using Slit Technique for Wireless Communication System</i></b> <i>Erby Virta Joseph Paays, Syah Alam, Indra Sujati</i>	424-433

<b><i>Identification of Floods in Palembang Area Using Fuzzy Logic Method of Mamdani and Sugeno</i></b>	
<i>Ade Sukmawati, Lemi Iryana, Pandi Adriansyah , Lucky Indra Kesuma</i>	434-444
<b><i>Measuring Information System-Based Village Administration Service Performance Using Boundary Value Analysis Techniques</i></b>	
<i>Dodik Arwin Dermawan, Dyahayu Retno Wulan, Hafiz Rizqon Adinata</i>	445-457
<b><i>Implementation of Link Failover on Metronet Network PT. Telkom Indonesia (Persero) Based on Ipv4 and OSPF</i></b>	
<i>Yosy Rahmawati, Nabila Mutiara Anjani</i>	458-472
<b><i>Android-based Rooftop Solar Power Plant Capacity Calculator Application Development</i></b>	
<i>Olnes Yosefa Hutajulu, Mhd. Dominique Mendoza, Denny Haryanto Sinaga, Christin Erniati Panjaitan</i>	473-483
<b><i>Optimization of Support Vector Machine and XGBoost Methods Using Feature Selection to Improve Classification Performance</i></b>	
<i>Doni Andriansyah, Eka Wulansari Fridayanthie</i>	484-493
<b><i>Application Of The Backpropagation Method For Digital Image Feature Extraction On Coffee Fruit Classification</i></b>	
<i>Riduan Syahri, Desi Puspita</i>	494-505
<b><i>Applications For Detecting The Rate Of Fruit In Mangrove Plants</i></b>	
<i>Sharfina Faza, Meyatul Husna, Ajulio Padly Sembiring, Rina Anugrahwaty, Silmi, Romi Fadillah Rahmat, Rhama Permadi Ahmad</i>	506-514
<b><i>Web-Based Online Queuing Information System at the Lendang Nangka Health Center</i></b>	
<i>Muhammad Zamroni Uska, Yosi Nur Kholisho, Jamaludin, Rasyid Hardi Wirasasmita</i>	515-525
<b><i>Development of Decision Support Applications for Granting Mortgages using the Fuzzy-Weighted Product method</i></b>	
<i>Nadiva Ramandani, Addin Aditya, Febry Eka Purwiantono</i>	526-537
<b><i>Red Onion Customer Relationship Management System Business Process Design Using BPR LC Method</i></b>	
<i>Aditya Rahman, Ika Novita Dewi, Farrikh Alzami, Kukuh Biyantama, Muhammad Rizal Nurcahyo, Filmada Ocky Saputra, Rindra Yusianto, Mila Sartika, Firman Wahyudi</i>	538-547



<b><i>Business Process Design With BPR Life Cycle in Fertilizer Provision</i></b> Ghina Anggun, Farrikh Alzami, Mila Sartika, Sri Handayani, Jumanto, Rindra Yusianto, Firman Wahyudi	548-558
<b><i>Business Process Reengineering for Red Onion E-Commerce System</i></b> Muhammad Noufal Baihaqi, Candra Irawan, Farrikh Alzami, Mila Sartika, Sri Handayani, Jumanto, Rindra Yusianto, Pulung Nurtantyo Andono	559-569
<b><i>Development of Engineering Vocational Choice Systems in Higher Education</i></b> Elsa Sabrina, Muhammad Anwar, Hansi Effendi, Resmi Darni	570-578
<b><i>Development of Interactive Learning Media in Computer Subjects and Basic Networks in Vocational High Schools</i></b> Islapirna Islapirna, Fadhilah Fadhilah, Yeka Hendriyani, Wakhinuddin	579-586
<b><i>Analysis Of Variation In The Number Of MFCC Features In Contrast To LSTM In The Classification Of English Accent Sounds</i></b> Afriandy Sharif, Opim Salim Sitompul, Erna Budhiarti Nababan	587-601
<b><i>Optimization of Faster R-CNN to Detect SNI Masks at Mandatory Mask Doors</i></b> Marah Doly Nasution, Al-Khowarizmi Al-Khowarizmi, Halim Maulana	602-611
<b><i>Modeling Of Generator Neutral Ground System Using Labview 2017 Application IEEE std C62.92.2TM</i></b> Muhammad Fadlan Siregar, Ayu Fitriani, Syafriwel, Catra Indra Cahyadi, M. Fitra Zambak, Suprianto	612-620
<b><i>Performance Evaluation Of Variations Boosting Algorithms For Classifying Formalin Fish From Photos</i></b> Fadlisyah Fadlisyah, Muhathir Muhathir	621-629



# JITE (Journal of Informatics and Telecommunication Engineering)

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v6i2.8474

Received: 29 November 2022

Accepted: 04 January 2023

Published: 25 January 2023

## Development of Decision Support Applications for Granting Mortgages using the Fuzzy-Weighted Product method

Nadiva Ramandani<sup>1)</sup>, Addin Aditya<sup>2)</sup>\* & Febry Eka Purwiantono<sup>3)</sup>

1) Program Studi Teknik Informatika, STIKI Malang, Jl. Raya Tidar No 100. Kota Malang, Indonesia

2) Program Studi Sistem Informasi STIKI Malang, Jl. Raya Tidar No 100. Kota Malang, Indonesia

3) Program Studi Manajemen Informatika, STIKI Malang, Jl. Raya Tidar No 100. Kota Malang, Indonesia

\*Corresponding Email: [addin@stiki.ac.id](mailto:addin@stiki.ac.id)

### Abstrak

Kredit Pemilikan Rumah adalah salah satu fasilitas yang diberikan bank atau Lembaga keuangan lainnya. Kredit pemilikan rumah ini biasanya diperuntukkan bagi masyarakat yang kesulitan dalam membeli rumah. Maka dari itu adanya fasilitas ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam membeli rumah secara kredit. Permasalahan yang terjadi adalah seleksi yang dilakukan oleh analis kredit masih dilakukan secara subyektif sehingga terkadang analis kredit masih kesulitan dalam menentukan layak atau tidaknya nasabah tersebut menerima kredit. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah sistem pendukung keputusan dengan metode Fuzzy-Weighted Product (WP) guna membantu analis kredit dalam memutuskan pemberian kredit kepemilikan rumah. Pada penelitian ini terdapat 50 data yang akan diuji dengan menggunakan metode WP. Alasan utama digunakan metode WP adalah karena WP dapat membantu menyelesaikan permasalahan dengan kriteria yang nilainya tidak pasti. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah kelengkapan dokumen, kemampuan bayar, pemeriksaan SLIK dan jaminan. Hasil implementasi algoritma menunjukkan bahwa Fuzzy-WP yang diterapkan pada sistem telah sesuai dengan perhitungan aslinya serta program aplikasi dapat menampilkan hasil rekomendasi sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan untuk pemberian kredit bagi calon debitur.

**Kata Kunci:** Kredit Pemilikan Rumah, Sistem Pendukung Keputusan, Fuzzy-WP.

### Abstract

Home Ownership Credit is one of the facilities provided by banks or other financial institutions. This homeownership credit is usually reserved for people who have difficulty buying a house. Therefore, the existence of this facility is expected to assist people in buying a house on credit. The problem that occurs is that the selection made by credit analysts is still carried out subjectively so sometimes credit analysts still have difficulty in determining whether or not the customer is eligible to receive credit. This research aims to build a decision support system using the Fuzzy-Weighted Product (WP) method to assist credit analysts in deciding whether to grant housing loans. In this study, there are 50 data that will be tested using the WP method. The main reason for using the WP method is that WP can help solve problems with uncertain criteria. The criteria used in this study were document completeness, ability to pay, SLIK checks, and guarantees. The results of the implementation of the algorithm show that the Fuzzy-WP applied to the system is in accordance with the original calculations and the application program can display recommendation results according to predetermined criteria for granting credit to prospective debtors.

**Keywords:** KPR, Decision Support Sistem, Fuzzy-WP.

**How to Cite:** Ramandani, N., Aditya, A., & Purwiantono, F. E. (2023). Development of Decision Support Applications for Granting Mortgages using the Fuzzy-Weighted Product method. *JITE (Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering)*, 6(2), 526-537.

## I. PENDAHULUAN

Kredit adalah pemberian penggunaan sejumlah uang maupun barang kepada orang lain pada waktu tertentu dengan jaminan ataupun tanpa jaminan dengan pemberian jasa, bunga maupun tanpa bunga. Salah satu jenis kredit yang dapat membantu masyarakat dalam pembelian rumah yaitu kredit pemilikan rumah. Kredit pemilikan rumah adalah salah satu fasilitas yang diberikan bank atau lembaga keuangan lainnya. Kredit kepemilikan rumah bisa didapatkan dengan cara melakukan pengajuan terhadap bank atau

lembaga keuangan lainnya. Selanjutnya Analisis Kredit dari pihak bank atau lembaga keuangan akan melakukan seleksi dengan menganalisa dokumen-dokumen yang telah diajukan oleh Calon Debitur. Saat ini proses seleksi dalam pemberian kredit kepemilikan rumah masih dilakukan secara subyektif atau bergantung kepada keputusan Analisis Kredit. Analisis kredit seringkali juga mengalami kesulitan dalam menentukan kelayakan calon debitur, selain itu proses seleksi tersebut tentu saja juga sangat berpotensi mengalami kesalahan karena proses seleksi dilakukan dengan kurang transparan. Oleh karenanya, perlu kiranya ada sebuah sistem untuk mendukung proses penentuan kelayakan calon debitur sehingga dapat meningkatkan proses seleksi dan meningkatkan kualitas keputusan dalam penentuan pembiayaan kredit kepemilikan rumah.

Pada kasus penetapan permohonan kredit kepemilikan rumah, pemanfaatan MADM atau FMADM sudah cukup banyak digunakan. Pemanfaatan metode Analytical Hierarchy Process pada proses penentuan keputusan kepemilikan rumah telah berhasil diimplementasikan guna menghasilkan ranking kelayakan calon debitur kredit rumah (Rosmawanti, 2017). Selain itu, metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) juga pernah digunakan untuk menentukan kelayakan calon debitur kredit kepemilikan rumah dengan menggunakan 4 variabel, yakni kelengkapan berkas, besar gaji, tanggungan dan nilai pengajuan (Al Hafiz, 2017). Metode WP juga diimplementasikan dalam mendukung keputusan penentuan kelayakan penerima beasiswa PPA FSM UNDIP 2017, dimana metode Fuzzy-WP digunakan untuk menghasilkan keputusan berupa ranking calon penerima beasiswa dan kriteria yang digunakan adalah IPK, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan orang tua, prestasi kejuaraan, semester dan daya listrik (Ispriyanti, Mawarni, Prahutama, & Tarno, 2020). Selanjutnya terdapat pula pemanfaatan metode WP untuk otomatisasi keputusan pemberian kredit pensiun, dimana penelitian ini membahas mengenai PT. POS Indonesia yang kesulitan menentukan pegawai pensiun yang berhak menerima pinjaman kredit. Kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah besar gaji, jumlah pinjaman, usia, jangka waktu kredit, kredit ke-berapa dan jaminan. Penelitian ini menghasilkan bahwa penerapan WP dapat membantu untuk menentukan pegawai pensiun PT POS Indonesia Bandung yang berhak untuk diberikan pinjaman kredit berdasarkan kriteria yang telah disebutkan (Naramessakh & Prianto, 2019)

Salah satu pendekatan yang bisa dimanfaatkan guna mendukung formulasi keputusan pembiayaan kredit kepemilikan rumah adalah Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM). Metode MADM yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Weighted Product (WP). Metode WP menerapkan konsep perangkungan menggunakan perkalian antara rating kriteria, dimana bobot menjadi pangkat dari setiap nilai kriteria yang bersangkutan (Khairina, Ivando, & Maharani, 2016). Multi-Attribute Decision Making (MADM) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan untuk menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu (Kusumadewi, Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006). Penelitian ini menggunakan metode Fuzzy-WP karena metode Fuzzy dapat membantu menyelesaikan permasalahan dengan kriteria yang nilainya tidak pasti dan metode WP yang memiliki keakuratan lebih tinggi dibanding metode lainnya. Selain itu metode WP juga memiliki proses perhitungan yang cepat sehingga dapat menghemat waktu dan dapat memberikan keputusan dengan cepat (Lorenza & Pitrawati, 2020). Berdasarkan hasil kajian Pustaka dan penjabaran latar belakang penelitian, maka tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah sistem pendukung keputusan guna membantu analisis kredit dalam menentukan penerima kredit pemilikan rumah.

## **II. STUDI PUSTAKA**

### **A. Kredit Kepemilikan Rumah**

KPR (disebut juga Kredit Pemilikan Rumah) adalah produk pembiayaan atau pinjaman yang diberikan kepada pembeli rumah dengan skema pembiayaan sampai dengan persentase tertentu dari harga rumah atau properti. Hingga saat ini KPR di Indonesia masih disediakan oleh perbankan, meskipun sudah ada beberapa perusahaan pembiayaan (leasing) yang juga menyalurkan pembiayaan dari lembaga sekunder pembiayaan perumahan (Permukiman, 2020).

Kredit kepemilikan rumah adalah salah satu alternatif bagi masyarakat yang ingin membeli rumah namun tidak memiliki cukup uang. Semua masyarakat dapat mengajukan kredit pemilikan rumah asalkan memenuhi syarat yang diberikan oleh bank terkait. Konsep kredit kepemilikan rumah ini yaitu debitur membeli rumah dengan cara kredit atau dicicil kepada bank atau penyelenggara kredit kepemilikan rumah lainnya. Yang dimaksud dengan debitur dalam hal ini yaitu adalah nasabah penerima KPR. Sedangkan untuk pemberi kredit yaitu disebut kreditur. Kredit kepemilikan rumah ini dilakukan dengan jangka waktu tertentu sesuai dengan penghasilan debitur. Proses pengajuan kredit pemilikan rumah pada umumnya

dilakukan dengan cara mengumpulkan beberapa data yang dibutuhkan kepada pihak bank terkait. Biasanya data-data tersebut meliputi data diri, data diri pasangan, slip gaji maupun dokumen jaminan. Penerimaan kredit pemilikan rumah pada umumnya meliputi kelengkapan data yang diperlukan, kemampuan nasabah dalam melakukan pembayaran cicilan, hasil pengecekan sliik serta agunan yang digunakan dalam mengajukan kredit. Hasil pengecekan sliik merupakan hasil yang didapatkan berdasarkan pengecekan dari riwayat kredit nasabah atau calon debitur sebelumnya oleh analis kredit.

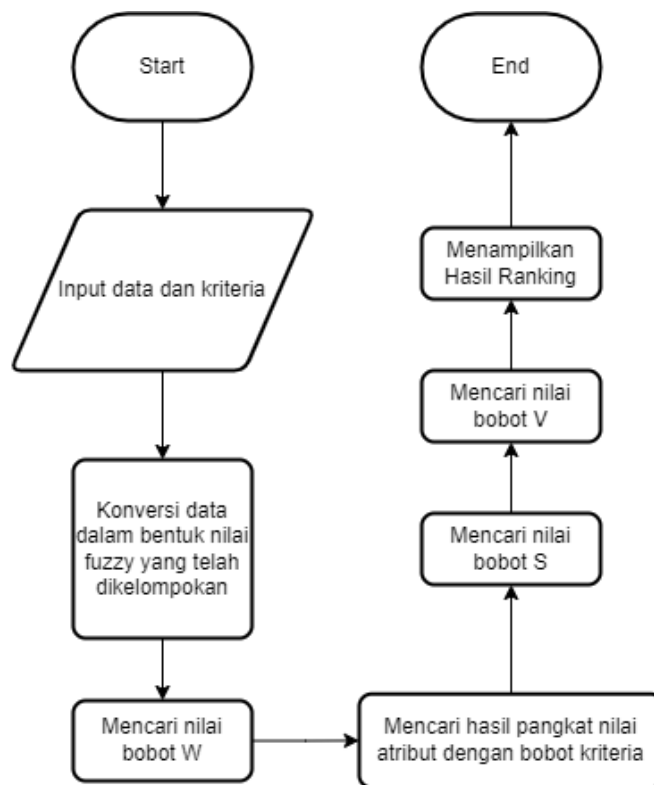
**B. Fuzzy-WP**

Fuzzy adalah sebuah metode yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan dengan ketentuan yang tidak pasti atau bernilai antara 0 dan 1 (Iriananda & Wahyanto, 2017). WP adalah sebuah metode yang dipakai untuk memecahkan permasalahan pada sistem penunjang keputusan. Metode WP menggunakan teknik perkalian untuk atribut rating atribut, dimana rating setiap atribut harus didahulukan dengan bobot atribut yang sesuai (Aminudin, et al., 2018). Jadi fuzzy-wp merupakan gabungan antara metode fuzzy dan wp (weighted product). Dalam hal ini metode fuzzy digunakan untuk menentukan bobot variabel yang ada pada setiap kriteria. Hasil nilai bobot tersebut kemudian akan dipakai untuk perhitungan pengambilan keputusan dengan metode wp (weighted product).

**III. METODE PENELITIAN**

**A. Tahapan Penelitian**

Terlihat seperti pada gambar 1, Penelitian ini diawali dengan analisis kebutuhan dan studi Pustaka. Selanjutnya implementasi dari aplikasi pendukung keputusan sepenuhnya mengikuti tahapan Fuzzy-WP. Dimulai dari input data kriteria dimana kriteria penerima kredit kepemilikan rumah akan dijelaskan pada sub-bab Perancangan Sistem Pendukung Keputusan. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data pemohon atau calon penerima KPR sebanyak 50 data, dimana data digunakan hanya untuk kepentingan penelitian dan tidak memuat informasi pribadi para nasabah. Data kriteria yang dimasukkan akan dikonversi dalam bentuk fuzzy yang telah dikelompokkan. Langkah selanjutnya adalah mencari nilai bobot W dimana W adalah bobot kriteria. Dari nilai bobot W lalu mencari hasil pangkat nilai atribut dengan bobot kriteria. Sebelum mencapai hasil ranking, terlebih dahulu mencari nilai S (Preferensi Alternatif) dan nilai V (Preferensi alternatif yang dianalogikan sebagai vektor V). Terakhir adalah menampilkan hasil ranking.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

## B. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semi-terstruktur. SPK dimaksudkan untuk menjadi tambahan bagi para stakeholder untuk memperluas kemampuan mereka tetapi tidak untuk menggantikan penilaian mereka (Turban, Aronson, & Liang, 2005). Dalam merancang SPK penentuan kredit kepemilikan rumah, terdapat beberapa kriteria yang digunakan. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kelengkapan Dokumen, Kemampuan Bayar, Pemeriksaan SLIK dan Jaminan. Tabel 1 menunjukkan data kriteria beserta nilai bobotnya.

Tabel 1. Data Kriteria

No	Kriteria	Keterangan	Atribut	Bobot
1.	Kelengkapan Dokumen	C <sub>1</sub>	Benefit	0.25
2.	Kemampuan Bayar	C <sub>2</sub>	Benefit	0.25
3.	Verifikasi SLIK	C <sub>3</sub>	Benefit	0.25
4.	Jaminan	C <sub>4</sub>	Benefit	0.25
TOTAL				1

Himpunan Fuzzy dibagi menjadi 2 yaitu dengan 5 variabel dan 2 variabel seperti yang ada pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Himpunan Fuzzy 5 Variabel

No	Variabel	Nilai fuzzy
1	Kurang	0.2
2	Sedang	0.4
3	Cukup Baik	0.6
4	Baik	0.8
5	Sangat Baik	1

Pada kriteria **Kelengkapan Dokumen** hanya diklasifikasikan dengan **lengkap** atau **tidak lengkap**. Dokumen yang diajukan untuk kredit antara lain seperti KTP, Kartu Keluarga, slip gaji. Tabel 3 menunjukkan data sub-kriteria untuk kelengkapan dokumen yang telah diberikan nilai fuzzy.

Tabel 3. Data Sub-Kriteria Kelengkapan Dokumen

No	Variabel	Nilai fuzzy	Keterangan
1	Tidak Lengkap	0.5	Dokumen calon debitur tidak lengkap
2	Lengkap	0.8	Dokumen calon debitur lengkap

Selanjutnya terdapat sub-kriteria **Kemampuan Bayar**. Pada sub-kriteria ini diklasifikasikan dengan **Mampu** atau **Tidak Mampu**. Kriteria Mampu diidentifikasi sebagai Calon Debitur tidak bisa melunasi cicilan dengan 1/3 gajinya dalam jangka waktu 20 tahun. Sedangkan kriteria Tidak Mampu diidentifikasi sebagai Calon Debitur tidak bisa melunasi cicilan dengan 1/3 gajinya dalam jangka waktu 20 tahun. Tabel 4 menunjukkan data sub-kriteria Kemampuan Bayar disertai dengan bobot nilai fuzzy nya.

Tabel 4. Data Sub-Kriteria Kemampuan Bayar

No	Variabel	Nilai fuzzy	Keterangan
1	Tidak Mampu	0.5	Calon Debitur tidak bisa melunasi cicilan dengan 1/3 gajinya dalam jangka waktu 20 tahun
2	Mampu	0.8	Calon Debitur mampu melunasi cicilan dengan 1/3 gajinya dalam jangka waktu kurang atau sama dengan 20 tahun

Sub-kriteria yang selanjutnya adalah **Verifikasi SLIK**. SLIK sendiri merupakan Sistem informasi yang dikelola oleh Otoritas Jasa Keuangan untuk mendukung pelaksanaan tugas pengawasan dan layanan informasi di bidang keuangan. Melalui SLIK, bank dapat menentukan apakah seorang debitur layak diterima pengajuan kreditnya atau tidak (*Mengenal Kolektibilitas (Kol) Kredit Perbankan Kaitannya Dengan Undang-Undang No 4 Tahun 1996 (UUHT)*, 2022). Kriteria verifikasi SLIK diklasifikasikan menjadi lima variabel yaitu kredit macet, kredit diragukan, kredit tidak lancar, kredit dalam perhatian khusus, dan kredit lancar. Tabel 5 menunjukkan data sub-kriteria verifikasi SLIK beserta bobot fuzzynya.

Tabel 5. Data Sub-Kriteria Verifikasi SLIK

No	Variabel	Nilai fuzzy	Keterangan
1	Kredit Macet	0.2	Debitur pernah tercatat menunggak angsuran lebih dari 180 hari
2	Kredit Diragukan	0.4	Debitur pernah tercatat menunggak angsuran 121 sampai 180 hari
3	Kredit Tidak Lancar	0.6	Debitur pernah tercatat menunggak angsuran 91 sampai 120 hari
4	Kredit Dalam Perhatian Khusus	0.8	Debitur pernah menunggak angsuran 1-90 hari
5	Kredit Lancar	1	Debitur tidak pernah menunggak angsuran

Sub-kriteria yang terakhir yakni **Jaminan**. pada sub-kriteria ini terdapat 8 variabel penentu, variabel tersebut adalah:

1. Dokumen rumah tidak sesuai
2. Harga rumah tidak sesuai
3. Jalan depan rumah tidak bisa dilewati dua mobil
4. Rumah dibawah tower
5. Rumah dekat sungai
6. Rumah tusuk sate
7. Rumah dekat makam
8. Rumah belum dialiri listrik dan air

Pada sub-kriteria jaminan diklasifikasikan menjadi **Layak** dan **Tidak Layak**, dimana kelayakan ini bergantung kepada 8 variabel penentu. Tabel 6 menunjukkan klasifikasi kriteria jaminan.

Tabel 6. Klasifikasi Kriteria Jaminan

No	Variabel	Nilai fuzzy	Keterangan
1	Tidak layak	0.5	Terdapat 1-8 poin yang memenuhi
2	Layak	0.8	Tidak ada poin yang memenuhi

Selanjutnya akan diterapkan metode Fuzzy-WP untuk perankingan pada penelitian. WP adalah sebuah metode yang dipakai untuk memecahkan permasalahan pada sistem penunjang keputusan. Beberapa tahapan yang dapat dilakukan pada metode ini ialah:

1. Menentukan jenis atribut cost atau benefit.
2. Menentukan tingkat prioritas bobot setiap kriteria
3. Melakukan penentuan nilai bobot  $W_j$ , dimana  $W_j$  adalah bobot dari setiap kriteria yang akan dijadikan perhitungan. Rumus mencari  $W_j$  adalah

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W_j} \quad (1)$$

$W_j$  = Bobot Kriteria

$\sum W_j$  = Jumlah Bobot kriteria

4. Memangkatkan nilai tiap atribut dengan bobot atribut menggunakan rumus  $a^p$  untuk atribut benefit dan  $a^{-p}$  untuk atribut cost.
5. Penentuan nilai bobot  $S$  dimana  $S$  adalah hasil normalisasi nilai dari setiap alternative. Rumus mencari nilai  $S$  yaitu

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j} \quad (2)$$

- S = Preferensi alternatif
- X = Nilai kriteria
- W = Bobot kriteria
- I = alternatif
- J = Kriteria
- N = Banyaknya kriteria

6. Penentuan nilai bobot V dimana V merupakan hasil preferensi setiap alternatif. Rumus untuk mencari V yaitu

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{W_j}}{\prod_{j=1}^n X_{ij} * W_j} \quad \text{atau} \quad V_i = \frac{S_i}{\sum S_i} \quad (3)$$

7. Setelah nilai V didapat, nilai V terbesar merupakan alternatif terbaik.

### C. *Pemodelan Sistem*

UML dibuat untuk menyediakan perangkat yang dibutuhkan oleh para pengembang perangkat lunak dalam melakukan analisis, perancangan dan implementasi dari sistem berbasis perangkat lunak (Group, 2017). Pada tahapan ini akan didefinisikan proses bisnis dari sistem. Proses bisnis dapat dipahami sebagai kumpulan aktivitas yang dapat mendefinisikan *business event* yang dilakukan oleh sebuah sistem untuk merubah input menjadi output yang bernilai tambah bagi pengguna (Yunis, Surendro, & Telaumbauna, 2010). Dalam tahap menjabarkan proses bisnis, digunakan diagram use-case guna mendefinisikan proses bisnis yang ditangani oleh sistem. Gambar 2 menunjukkan aktivitas dari actor dan proses bisnis sistem. Terdapat 2 aktor utama, yakni **Admin** dan **Nasabah**. Admin memiliki 5 proses bisnis utama dan nasabah memiliki 7 proses bisnis utama.

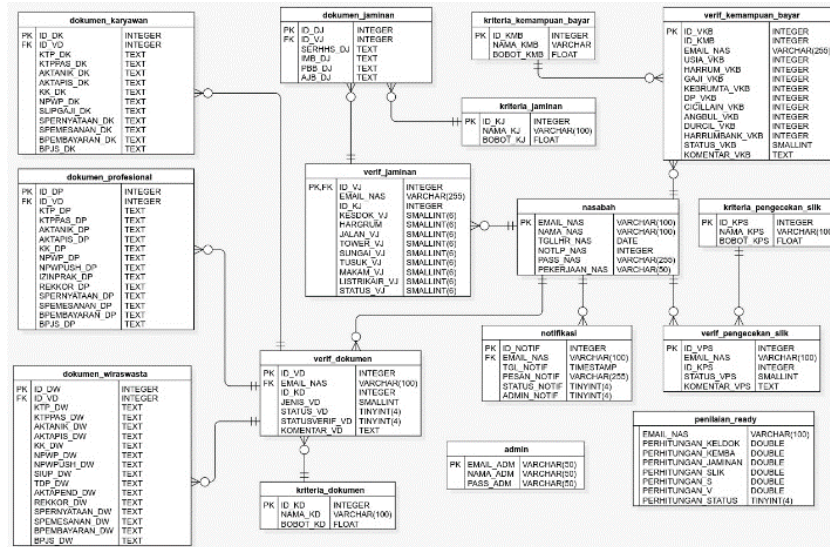


Gambar 2. Diagram Use-Case Sistem

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Rancangan Basis Data

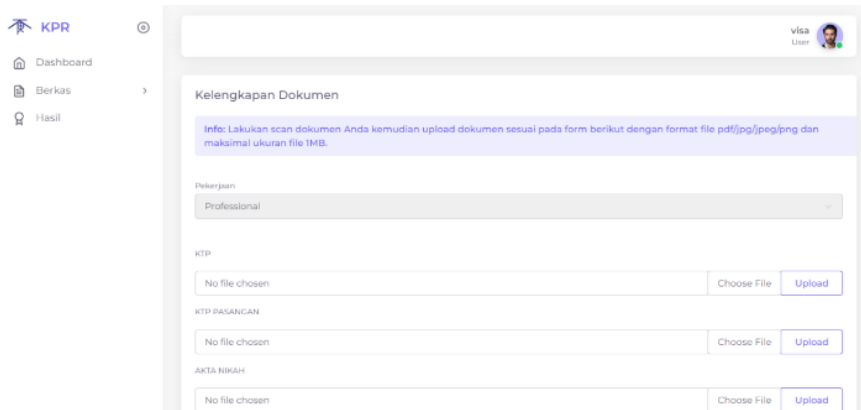
Perancangan basis data adalah proses untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung rancangan sistem. Perancangan data merupakan proses membuat desain basis data guna mendukung operasional sebuah aplikasi dengan menjelaskan atribut pada entitas yang terdapat pada database tersebut. Gambar 3 menunjukkan desain basis data yang digunakan pada sistem beserta hubungan tiap entitasnya.



Gambar 3. Basis Data Aplikasi

### B. Implementasi Program

Hasil implementasi program akan memaparkan fitur utama dari aplikasi, yakni Fitur Input Data Kriteria serta fitur penilaian hasil akhir proses pengambilan keputusan. Gambar 4 menunjukkan salah satu contoh tampilan program untuk input data kelengkapan dokumen nasabah.



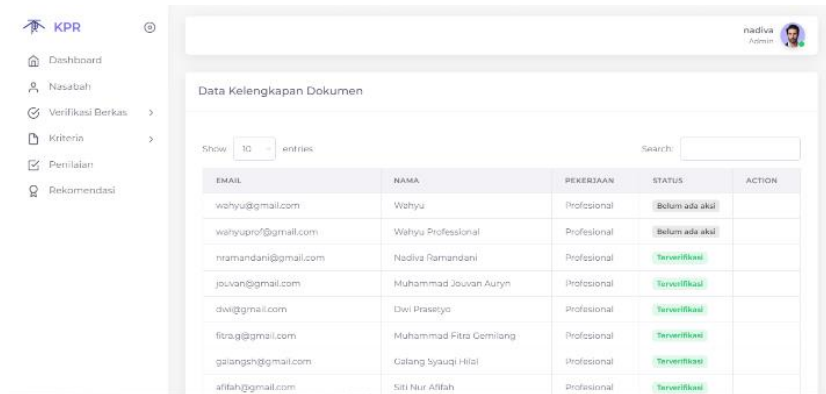
Gambar 4. Tampilan Pengisian Kelengkapan Dokumen Nasabah

Pada tahap ini, nasabah diminta untuk mengunggah beberapa dokumen pengajuan kredit kepemilikan rumah. Nasabah diminta untuk mengunggah dokumen kelengkapan pengajuan kredit kepemilikan rumah. Dokumen kelengkapan pengajuan kredit bergantung pada profesi dari nasabah. Semisal profesi nasabah adalah seorang **wirausahawan**, maka dokumen yang wajib diunggah adalah KTP, KTP Pasangan, akta nikah, kartu keluarga, akta pisah harta (jika sudah berpisah), NPWP, NPWP usaha, SIUP, tanda daftar perusahaan (TDP), akta pendirian usaha, rekening koran 3 bulan terakhir, surat pernyataan kredit kepemilikan property, surat pemesanan rumah developer, bukti pembayaran appraisal, BPJS. Bagi nasabah yang memiliki profesi sebagai **karyawan**, maka dokumen yang wajib diunggah antara lain ktp, ktp pasangan. akta nikah, akta pisah harta, kartu keluarga, NPWP, slip gaji, surat pernyataan kredit pemilihan property, surat pemesanan rumah developer, bukti pembayaran appraisal dan bpjs.



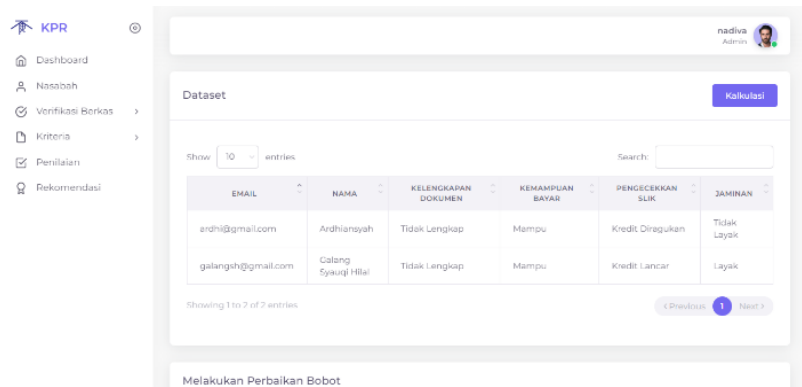
Sedangkan untuk nasabah yang memiliki profesi sebagai **tenaga profesional** seperti dokter atau arsitek, maka dokumen yang perlu untuk diunggah adalah ktp, ktp pasangan, akta nikah, akta pisah harta, kartu keluarga, NPWP, izin praktek, surat pernyataan kredit pemilikan property, surat pemesanan rumah developer, bukti pembayaran appraisal dan bpjs.

Selanjutnya setelah nasabah telah mengunggah kelengkapan dokumen dan seluruh kriteria yang dimaksudkan pada sub-bab 3.1, maka selanjutnya adalah tahap verifikasi berkas dimana tahapan ini memastikan dokumen yang diunggah telah sesuai dengan persyaratan. Gambar 5 menunjukkan halaman verifikasi berkas oleh admin.



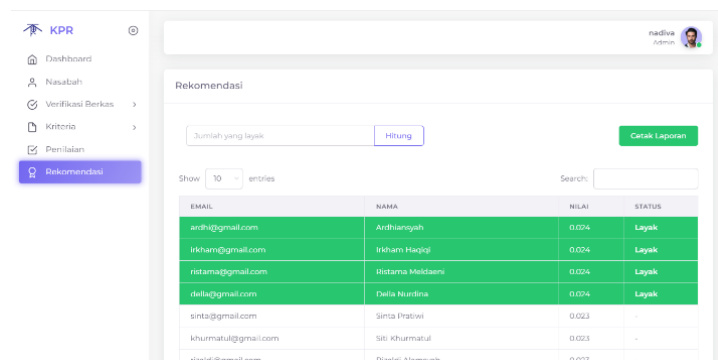
Gambar 5. Halaman Verifikasi Berkas

Selanjutnya ada tahap penilaian. Halaman penilaian merupakan halaman yang dipakai untuk melakukan penilaian data-data nasabah. Gambar 6 menunjukkan tahap penilaian data nasabah sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan.



Gambar 6. Halaman Penilaian Data Nasabah

Tahapan akhir dari aplikasi adalah proses rekomendasi. Halaman ini menunjukkan halaman yang dipakai untuk melihat rekomendasi nasabah yang menerima kredit kepemilikan rumah. Gambar 7 menunjukkan hasil rekomendasi penerima kredit kepemilikan rumah dengan menggunakan metode Fuzzy-WP.



Gambar 7. Halaman Hasil Rekomendasi

### C. Pengujian

Di tahap uji coba ini dilakukan pengujian terhadap setiap fungsi dari fitur yang ada pada program atau sistem. Pengujian ini dilaksanakan dengan memakai metode black box. Dengan dilakukannya pengujian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem sesuai dengan perancangan sebelumnya. Berikut merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 6. Pengujian Aplikasi User Admin

No	Kasus Uji	Prosedur dan Input	Kondisi yang Diharapkan	Ket.
1.	Login	Memasukkan email dan password	Berhasil login	valid
2	Pilih menu nasabah	Menampilkan data nasabah	Menu nasabah berhasil diakses	valid
3	Pilih menu verifikasi berkas	Melihat dan verifikasi data nasabah	Berhasil melakukan verifikasi berkas nasabah	valid
4	Pilih menu kriteria	Mengelola data kriteria (CRUD)	CRUD berhasil dan tersimpan di database	valid
5	Pilih menu penilaian	Melakukan penilaian	Berhasil melakukan penilaian	valid
6	Pilih menu rekomendasi	Menampilkan daftar nasabah yang layak menerima kredit kepemilikan rumah	Hasil akhir perhitungan manual dan sistem sama	valid

Selanjutnya akan dilakukan pengujian terhadap setiap fungsi dan fitur dari sisi user nasabah. Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian *Blackbox* dari sisi user nasabah.

Tabel 7. Hasil Pengujian Blackbox dari User Nasabah

No	Kasus Uji	Prosedur dan Input	Kondisi yang Diharapkan	Ket.
1	Registrasi	Melakukan registrasi dengan memasukkan email, nama, tanggal lahir, pekerjaan, nomor telepon, dan password	Berhasil melakukan registrasi	valid
2	Login	Memasukkan email dan password	Berhasil melakukan login	valid
3	Pilih menu berkas	Melengkapi berkas-berkas pada form yang telah disediakan	Berhasil melengkapi berkas-berkas pada form yang telah ditentukan.	valid
4	Pilih menu hasil	Melihat hasil pengajuan kredit pemilikan rumah. Apabila mendapatkan hasil tidak layak, maka nasabah dapat mengisi ulang berkas agar dapat diajukan ulang	Berhasil melihat menu hasil dan dapat mengajukan ulang apabila mendapatkan hasil tidak layak.	valid
5	Pilih menu edit profile	Dapat mengubah profile nasabah	Berhasil mengubah profile nasabah	valid

#### D. Validasi Metode

Validasi metode adalah proses komparasi antara perhitungan manual dengan perhitungan pada sistem. Tabel 8 menunjukkan hasil perhitungan metode Fuzzy-WP melalui excel.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Metode secara Manual

No	Nama	V_Excel	V_Aplikasi
8	Ardhiansyah	0.024947406	0.024947406
14	Irkham Haqiqi	0.024947406	0.024947406
36	Ristama Meldaeni	0.024947406	0.024947406
51	Della Nurdina	0.024947406	0.024947406
1	Nadiva Ramandani	0.0235938	0.0235938
3	Dwi prastyo	0.0235938	0.0235938
24	Yusuf Febryansyah	0.0235938	0.0235938
32	Rizaldi Alamsyah	0.0235938	0.0235938
39	Siti Khurmatul	0.0235938	0.0235938
45	Sinta Pratiwi	0.0235938	0.0235938
5	Galang Syauqi Hilal	0.022181729	0.022181729
16	Rachmawati	0.022181729	0.022181729
33	Nabhila Yosa	0.022181729	0.022181729
41	Tezar Anugrah	0.022181729	0.022181729
47	Kamila Nugraha	0.022181729	0.022181729
35	Novi Arifianti	0.021956505	0.021956505
2	Muhammad Jovan Auryn	0.020978184	0.020978184
17	Marsa almira	0.020978184	0.020978184
29	Lenita Puspitasari	0.020978184	0.020978184
37	Rizal Sukisnyo	0.020978184	0.020978184
38	Nazilatul Mufidah	0.020978184	0.020978184
48	Muhammad Choirul Anam	0.020978184	0.020978184
9	Atrisgo Alfareza	0.019839942	0.019839942
11	Siti Badriah	0.019839942	0.019839942
4	Muhammad Fitra Gemilang	0.019722656	0.019722656
6	Siti Nur Afifah	0.019722656	0.019722656
40	Sofyan Baharuddin	0.019722656	0.019722656
27	Ayunda lestari	0.0195224	0.0195224
31	Sukma Maretia	0.0195224	0.0195224
46	Sugiantoro	0.0195224	0.0195224
7	Siti Khusnul Jamil	0.0195224	0.0195224
23	Muqodimatul Jannah	0.018652536	0.018652536
25	Dewi Nur Maulidiyah	0.018652536	0.018652536
26	Nur Majid	0.018652536	0.018652536
42	Vena Rahmah	0.018652536	0.018652536
44	Muniati Barokah	0.018652536	0.018652536
10	Afif Pratama	0.01764048	0.01764048
12	Dyah Nurdina	0.01764048	0.01764048

28	Fitriyah Marga	0.01764048	0.01764048
18	Salsabila putri	0.017358141	0.017358141
49	Ahmad Rofii	0.017358141	0.017358141
34	Fadilatul Azizah	0.016584711	0.016584711
43	Yudha Fathkur Rafi	0.016584711	0.016584711
13	Miftakhul Ulum	0.014833816	0.014833816
15	Nikmah Jannainah	0.014833816	0.014833816
19	Laily Fitriyah	0.013946024	0.013946024
22	Afifiyah	0.013946024	0.013946024
30	Hesti Widya	0.013946024	0.013946024
50	Jessika Kamila	0.013946024	0.013946024
20	Kumalasari	0.011727161	0.011727161
21	Wahidatul	0.011727161	0.011727161

Secara umum, hasil dari pengujian antara penerapan metode secara manual melalui excel dengan penerapan metode melalui aplikasi sudah sesuai. Namun kedepannya perlu dipertimbangkan lebih komprehensif mengenai penggunaan kriteria dalam memanfaatkan model sistem pendukung keputusan. Apalagi mengingat kriteria kepemilikan rumah bisa jadi berbeda tergantung dari institusi pemberi kredit dan pengembang rumah. Hal ini bisa dimaknai bahwa model yang digunakan pada penelitian sudah berhasil memenuhi tujuan penelitian, namun belum bisa menjadi dasar mutlak dalam penentuan kredit kepemilikan rumah, sehingga perlu adanya kajian literatur lebih lanjut mengenai penerapan metode sistem pendukung keputusan serta kriteria apa saja yang digunakan dalam penentuan kredit kepemilikan rumah.

## V. SIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan pembahasan tentang implementasi metode fuzzy-wp dalam pengambilan keputusan pemberian kredit pemilikan rumah dapat disimpulkan bahwa sistem ini setelah diuji coba telah berhasil membantu pihak analis kredit dalam memutuskan kelayakan terhadap calon penerima kredit pemilikan rumah berdasarkan dengan kriteria yang telah ditentukan. Untuk hasil pengujian menggunakan Microsoft excel dan sistem memiliki hasil keputusan yang sama. Sistem ini nantinya dapat digunakan untuk alat bantu pihak manajemen dalam menentukan kelayakan calon debiturnya. Serta dapat membantu mempermudah nasabah yang ingin melakukan pengajuan kredit pemilikan rumah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Hafiz, N. W. (2017). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KREDIT PEMILIKAN RUMAH MENERAPKAN MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS (MOORA). *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 1(1), 306-309.
- Aminudin, N., Sundari, E., K., S., Deepalakhshmi, P., Fauzi, F., Irviani, R., & Maseleno, A. (2018). Weighted Product and Its Application to Measure Employee Performance. *International Journal of Engineering & Technology*, 102-108. doi:<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.26.14362>
- Group, O. M. (2017). UML: Unified Modeling Language. doi:[https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1\\_1419](https://doi.org/10.1007/978-3-319-17885-1_1419)
- Iriananda, S. W., & Wahyanto, B. W. (2017). ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI PENJADWALAN ARMADA TRAVEL MENGGUNAKAN METODE FUZZY WEIGHTED PRODUCT (FWP). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika (JTMI)*, 3(2), 161-166. doi:<https://doi.org/10.26905/jtmi.v3i2.1500>
- Ispriyanti, D., Mawarni, A. M., Prahutama, A., & Tarno, T. (2020). PENERAPAN METODE FUZZY WEIGHTED PRODUCT (WP) DENGAN PEMBOBOTAN ENTROPY (Studi Kasus: Seleksi Penerimaan Beasiswa PPA FSM UNDIP 2017). *Statistika*, 8(1), 18-23.
- Khairina, D. M., Ivando, D., & Maharani, S. (2016). Implementasi Metode Weighted Product Untuk Aplikasi Pemilihan Smartphone Android. *Jurnal INFOTEL*, 8(1), 16-23. doi:<https://doi.org/10.20895/infotel.v8i1.47>

- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lorenza, D., & Pitrawati, P. (2020). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN DRIVER TERBAIK MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT (WP). *Jurnal Informasi dan Komputer*, 8(1), 41-49.
- Naramessakh, K. T., & Prianto, C. (2019). OTOMATISASI KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT Pensiun MENGGUNAKAN METODE WEIGHTED PRODUCT. *Jurnal Efisiensi - Kajian Ilmu Administrasi*, XVI(1), 33-48.
- Permukiman, P. d. (2020, July). Apa itu Kredit Kepemilikan Rumah.
- Rosmawanti, N. (2017). Model Penyeleksian Permohonan Kredit Perumahan Berbasis Analytical Hierarchy Process. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(2).
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T.-P. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Yunis, R., Surendro, K., & Telaumbauna, K. (2010). Arsitektur Bisnis: Pemodelan Proses Bisnis dengan Object Oriented. *Seminar Nasional Informatika (SemnasIF)* (pp. 167-173). Yogyakarta: UPN "Veteran" Yogyakarta.