

**IMPLEMENTASI *FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING*
PADA SELEKSI BEASISWA BANK INDONESIA**

SKRIPSI

**OLEH
HAKMI RAIS FAUZAN
NIM. 17610002**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**IMPLEMENTASI *FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING*
PADA SELEKSI BEASISWA BANK INDONESIA**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)**

**Oleh
Hakmi Rais Fauzan
NIM. 17610002**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

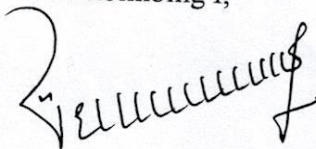
**IMPLEMENTASI FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING
PADA SELEKSI BEASISWA BANK INDONESIA**

SKRIPSI

Oleh
Hakmi Rais Fauzan
NIM. 17610002

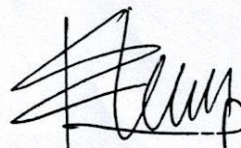
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal 3 November 2021

Pembimbing I,



Evawati Alisah, M.Pd
NIP. 19720604 199903 2 001


Pembimbing II,



Dr. Heni Widayani, M.Si
NIP. 19901006 20180201 2 229

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika,




Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

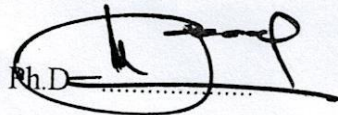
**IMPLEMENTASI FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING
PADA SELEKSI BEASISWA BANK INDONESIA**

SKRIPSI

Oleh
Hakmi Rais Fauzan
NIM. 17610002

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Matematika (S.Mat)
Tanggal 18 November 2021

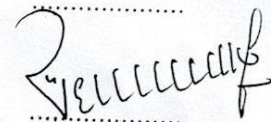
Penguji Utama : Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D.



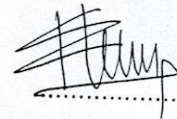
Ketua Penguji : Dewi Ismiarti, M.Si



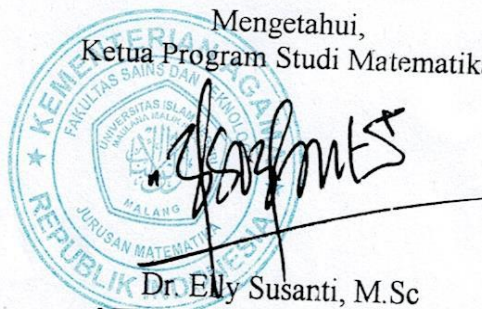
Sekretaris Penguji : Evawati Alisah, M.Pd



Anggota Penguji : Dr. Heni Widayani, M.Si



Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika



Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Hakmi Rais Fauzan

NIM : 17610002

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Implementasi *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada
Seleksi Beasiswa Bank Indonesia

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan mengambil data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar rujukan. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Malang, 3 November 2021
Yang membuat pernyataan



Hakmi Rais Fauzan
NIM. 17610002

MOTO

Karakter baik tidak terbentuk dalam seminggu atau sebulan namun tercipta sedikit demi sedikit, hari demi hari, waktu demi waktu. Proses panjang dan kesabaran dibutuhkan untuk membentuk karakter yang baik.

-Heraclitus-

Cintai Skripsimu, kerjakan Skripsi tiap hari

-Anonymous-

PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Puji syukur kepada Allah atas segala nikmat yang telah diberikan. Banyak kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini.

Tak lupa shalawat salam kita ucapkan kepada Nabi Muhammad Saw yang telah menjadi suri tauladan dalam hidup saya.

Karya ini aku persembahkan untuk ayahanda Abdul Hakim dan Ibunda Yumidarti Jamel tercinta. Terima kasih atas limpahan kasih sayang yang tak terkira. Semua yang aku capai sampai saat ini berkat do'a yang selalu kalian panjatkan untuk kesuksesan dan keberhasilanku.

Dan tak lupa pada kakak tercinta Hakmi Hidayat, Hakmi Wahyudi, Sri Wahyuni Hakim, dan Hakmi Kurniawan terima kasih atas dukungan dan semangat yang selalu diberikan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin, segala puji bagi Allah Swt yang telah memberikan rahmat, berkah, dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada Seleksi Beasiswa Bank Indonesia“ ini dengan baik. Shalawat beserta salam kepada Baginda Nabi Muhammad Saw yang telah membimbing umat manusia dari jalan jahiliyah/kegelapan ke jalan yang terang benderang seperti sekarang ini.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam pembuatan skripsi ini. Oleh karena itu, do'a dan ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan, terutama kepada:

1. Prof Dr. H. Zainuddin, M.A, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
3. Dr. Elly Susanti, M.Sc, selaku ketua Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Evawati Alisah, M.Pd selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing, menasehati dan mengarahkan dalam penyelesaian skripsi ini
5. Dr. Heni Widayani, M.Si selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penyelesaian skripsi ini.
6. Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si, Ph.D selaku dosen penguji seminar proposal dan sidang skripsi yang telah memberikan arahan, saran, dan perbaikan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Dewi Ismiarti, M.Si selaku dosen ketua penguji sidang skripsi yang telah memberikan saran dan bimbingan yang terbaik dalam penyempurnaan skripsi ini

8. Segenap civitas akademik Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang terutama kepada seluruh dosen yang telah memberikan ilmunya.
9. Kedua orang tua penulis, Bapak Abdul Hakim dan Ibu Yumidarti Jamel tercinta, serta Ibu Lilik Suriani dan kakak-kakak tersayang yang selama ini memberikan semangat untuk penulis dalam penyelesaian skripsi ini
10. Seluruh teman mahasiswa Program Studi Matematika angkatan 2017 “MAGENTA” dan terkhusus anggota HTML (Ayub & Rafli) yang rela meluangkan waktunya untuk bertukar pikiran dengan penulis
11. Seluruh pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, baik yang terlibat secara langsung maupun tidak secara langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan menambah pemahaman ilmiah bagi para pembaca.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, 3 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
HALAMAN MOTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
ملخص	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	7
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Logika <i>Fuzzy</i>	8
2.1.1 Pengertian Logika <i>Fuzzy</i>	8
2.1.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	8
2.1.3 Fungsi Keanggotaan	9
2.1.4 <i>Fuzzy Judgements</i>	10
2.2 <i>Multi Criteria Decision Making</i> (MCDM)	12
2.2.1 <i>Fuzzy Multi Criteria Decision Making</i> (FMCDM)	14
2.3 Beasiswa Bank Indonesia.....	18
2.4 Kajian Islam	19

BAB III PEMBAHASAN

3.1	Deskripsi Data	23
3.2	Analisis Proses <i>Fuzzy Multi Criteria Decision Making</i> (FMCDM) ..	23
3.3	Konsep Keputusan Dalam Kajian Islam	36

BAB IV PENUTUP

4.1	Kesimpulan	38
4.2	Saran	39

DAFTAR PUSTAKA	41
-----------------------------	----

LAMPIRAN-LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Komposisi Penilaian IPK.....	24
Tabel 3.2 Komposisi Penilaian Prestasi Tingkat Internasional	25
Tabel 3.3 Komposisi Penilaian Prestasi Tingkat Nasional	25
Tabel 3.4 Komposisi Penilaian Tingkat Provinsi	25
Tabel 3.5 Komposisi Penilaian Tingkat Kabupaten	25
Tabel 3.6 Komposisi Penilaian Pekerjaan Ayah	26
Tabel 3.7 Komposisi Penilaian Penghasilan Ibu	26
Tabel 3.8 Komposisi Penilaian Jumlah Tanggungan.....	26
Tabel 3.9 Komposisi Penilaian Luas Rumah	27
Tabel 3.10 Komposisi Penilaian PBB	27
Tabel 3.11 Komposisi Penilaian Listrik.....	27
Tabel 3.12 Tabel Rating Kepentingan	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Flowchart.....	6
Gambar 2.1 Representasi Linear Naik	9
Gambar 2.2 Representasi Linear Turun	10
Gambar 2.3 Fuzzy Segitiga yang Direpresentasikan dengan Skala 5 (Lima)	12
Gambar 2.4 Struktur Hirarki	16
Gambar 3.1 Struktur Hirarki Permasalahan	28
Gambar 3.2 Grafik Himpunan Rating Kepentingan	29

ABSTRAK

Fauzan, Hakmi Rais. 2021. **Implementasi *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada Seleksi Beasiswa Bank Indonesia**. Skripsi. Program Studi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Dr. Heni Widayani, M.Si.

Kata Kunci : Beasiswa, Kriteria, *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*

Beasiswa Bank Indonesia adalah beasiswa yang diberikan Bank Indonesia bagi mahasiswa di berbagai perguruan tinggi salah satunya di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Dalam proses seleksi beasiswa tersebut ada beberapa kriteria yang mempengaruhi kelulusan calon penerima beasiswa. Namun, seringkali proses tersebut tidak terbuka secara transparan. Sehingga diperlukan metode perhitungan salah satunya menggunakan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM). Dengan FMCDM dapat membantu untuk mendapatkan keputusan penerima beasiswa yang akurat dan optimal. Proses FMCDM diawali dengan mengumpulkan informasi terkait beasiswa, pendaftar beasiswa, dan kumpulan kriteria yang akan digunakan untuk pertimbangan penerimaan beasiswa. Adapun kumpulan kriteria terdiri dari 11 kriteria yaitu, Indeks Prestasi Akademik (IPK), prestasi tingkat internasional, prestasi tingkat nasional, prestasi tingkat provinsi, prestasi tingkat kabupaten/kota, pekerjaan ayah, penghasilan ibu, jumlah tanggungan, luas rumah, pajak bumi dan bangunan, serta tagihan rekening listrik. Langkah selanjutnya mengevaluasi himpunan *fuzzy* dengan mengagregasikan bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Hasil agregasi disebut dengan indeks kecocokan *fuzzy* yang terdiri atas 3 nilai yaitu, nilai y yang merepresentasikan hasil agregasi batas bawah, nilai q yang merepresentasikan batas tengah, dan nilai z yang merepresentasikan nilai batas atas. Ketiga nilai tersebut dirangking menggunakan metode perangkingan untuk bilangan *fuzzy* dengan derajat keoptimisan. Sehingga didapatkan nilai total integral untuk setiap alternatif, yang akan menjadi keputusan dalam penerimaan beasiswa. Dari hasil FMCDM diperoleh perangkingan alternatif keputusan dari prioritas tertinggi sampai terendah pada penentuan penerimaan beasiswa.

ABSTRACT

Fauzan, Hakmi Rais. 2021. **On The Implementation of Fuzzy Multi Criteria Decision Making in the Selection of Bank Indonesia Scholarships.** Thesis. Mathematics Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Advisors: (I) Evawati Alisah, M.Pd. (II) Dr. Heni Widayani, M.Si.

Keywords : Scholarship, Criteria, Fuzzy Multi Criteria Decision Making

The Bank Indonesia Scholarship is a scholarship provided by Bank Indonesia for students at various universities, one of which is UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. In the scholarship selection process, there are several criteria that affect the graduation of prospective scholarship recipients. However, often the process is not transparent, so a calculation method is needed, one of which is using Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM). FMCDM can help to get an accurate and optimal decision on scholarship recipients. The FMCDM process begins with collecting information related to scholarships, scholarship applicants, and a set of criteria that will be used for consideration of scholarship acceptance. The set of criteria consists of 11 criteria, namely, Grade Point Average (GPA), international level achievement, national level achievement, provincial level achievement, district/city level achievement, father's occupation, mother's income, number of family dependents, house area, land and building tax, as well as electricity bills. The next step is to evaluate the fuzzy set by aggregating the weight of the criteria and the degree of compatibility of each alternative with the criteria. The aggregation result is called the fuzzy fit index which consists of three values, namely, the y value which represents the lower limit of the aggregation result, the q value which represents the middle limit, and the z value which represents the upper limit value. The three values are ranked using a ranking method for fuzzy numbers with a degree of optimism. So that the total integral value for each alternative will be obtained, which will be the decision in accepting the scholarship. From the results of the FMCDM, there is a ranking of decision alternatives from the highest priority to the lowest in determining scholarship acceptance.

ملخص

فوزان ، حكومي رئيس. ٢٠٢١. تنفيذ اتخاذ القرار الغامض متعدد المعايير في اختيار المنحة الدراسية لبنك إندونيسيا. البحث العلمي . برنامج دراسة الرياضيات ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية ، مالانج. المشرفة: (١) ايفاوتي أليسة، الماجستير (٢) الدكتورة هيني ويداياني، الماجستير.

الكلمات الرئيسية: المنحة الدراسية ، المعايير ، اتخاذ القرار الغامض متعدد المعايير

منحة بنك إندونيسيا الدراسية هي منحة يقدمها بنك إندونيسيا للطلاب في الجامعات المختلفة، إحداها هي جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية، مالانج. في عملية اختيار المنحة الدراسية، هناك العديد من المعايير التي تؤثر على تخرج الحاصلين على المنحة المحتملين. ومع ذلك، غالبًا ما تكون العملية غير مفتوحة بشفافية. لذلك نحن بحاجة إلى طريقة حساب، أحدها يستخدم اتخاذ القرار الغامض متعدد المعايير. مع يمكن اتخاذ القرار الغامض متعدد المعايير أن يساعد في الحصول على قرار دقيق ومثالي بشأن متلقي المنحة الدراسية. تبدأ عملية اتخاذ القرار الغامض متعدد المعايير بجمع المعلومات المتعلقة بالمنحة الدراسية ومتقدمي المنح الدراسية ومجموعة من المعايير التي سيتم استخدامها للنظر في قبول المنحة الدراسية . تتكون مجموعة المعايير من أحد عشر معيارًا ، وهي مؤشر التحصيل الأكاديمي ، والإنجاز على المستوى الدولي ، والإنجاز على المستوى الوطني ، والإنجاز على مستوى المقاطعة ، والإنجاز على مستوى المقاطعة/المدينة ، ووظيفة الأب ، ودخل الأم ، وعدد المعالين ، ومساحة المنزل ، وضرائب الأرض والمباني ، وفواتير الكهرباء الخطوة التالية هي تقييم المجموعة الغامضة من خلال تجميع وزن المعايير ودرجة توافق كل بديل مع المعايير . تسمى نتيجة التجميع مؤشر الملاءمة الغامض الذي يتكون من ثلاث قيم ، وهي القيمة y التي تمثل الحد الأدنى لنتيجة التجميع ، وقيمة q التي تمثل الحد الأوسط ، وقيمة z التي تمثل قيمة الحد الأعلى . يتم ترتيب القيم الثلاث باستخدام طريقة الترتيب للأرقام المبهمة بدرجة من التفاؤل . بحيث الحصول على إجمالي القيمة التكاملية لكل بديل ، والذي سيكون القرار في قبول المنحة الدراسية . من نتائج اتخاذ القرار الغامض متعدد المعايير ، هناك ترتيب لبدائل القرار من الأولوية القصوى إلى الأدنى في تحديد قبول المنحة الدراسية

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logika *fuzzy* merupakan pengembangan dari logika klasik, dimana dalam logika klasik setiap pernyataan baik dalam matematika ataupun di luar matematika hanya dinyatakan dalam dua hal, misal 0 atau 1, benar atau salah, dan ya atau tidak. Dengan adanya logika *fuzzy* nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar atau salah, misal nilai 0 menunjukkan salah dan nilai 1 menunjukkan benar disertai dengan nilai-nilai yang terletak antara benar dan salah (Sutojo, et al., 2011). Logika *fuzzy* akan memungkinkan adanya tambahan pernyataan baru, seperti diterima, diterima dengan syarat, dan ditolak. Jadi, pada logika *fuzzy* terdapat himpunan yang setiap anggotanya mempunyai derajat keanggotaan tertentu (Suparman & Marlan, 2007). Hal ini sangat membantu manusia dalam kehidupan, salah satu pengaplikasian logika *fuzzy* yang dapat dirasakan yaitu dalam melakukan pengambilan keputusan. Contoh yang sangat nyata dalam pengambilan keputusan menggunakan logika *fuzzy* yaitu dalam proses seleksi penerimaan beasiswa.

Berbagai macam program beasiswa disediakan di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, salah satunya yaitu beasiswa Bank Indonesia. Beasiswa Bank Indonesia merupakan beasiswa yang diberikan oleh Bank Indonesia kepada mahasiswa di beberapa perguruan tinggi negeri dan perguruan tinggi swasta di Indonesia. Program beasiswa ini merupakan bagian program sosial Bank Indonesia untuk para mahasiswa yang memiliki prestasi akademik dan aktivitas sosial. Namun, seringkali para pendaftar beasiswa Bank Indonesia tidak mengetahui dengan pasti proses

pembobotan kriteria. Hal ini tentunya akan memperkecil peluang mahasiswa tersebut menerima beasiswa Bank Indonesia.

Dalam penerimaan beasiswa, ada beberapa persyaratan dan kriteria yang harus dipenuhi oleh calon penerima beasiswa. Hal ini juga tercantum dalam Q.S At-Taubah ayat 60 berikut, yang mana menjelaskan bahwa ada kriteria orang-orang yang berhak untuk menjadi penerima zakat.

“Sesungguhnya zakat itu hanyalah untuk orang-orang fakir, orang-orang miskin, pengurus zakat, para muallaf, yang dibujuk hatinya, untuk (memerdekakan) budak, orang-orang yang berhutang, untuk jalan Allah, dan orang-orang yang sedang dalam perjalanan, sebagai suatu ketetapan yang diwajibkan Allah. Dan Allah lagi maha mengetahui lagi maha bijaksana.” (Q.s At-Taubah:60).

Makna yang terkandung pada ayat di atas menerangkan kriteria-kriteria *Asnaf* atau golongan yang berhak menerima zakat, yaitu pertama Fakir, orang-orang yang tidak memiliki penghasilan sama sekali. Kedua, Miskin, orang-orang yang memiliki harta atau hasil usaha (penghasilan) akan tetapi masih tidak mencukupi untuk menanggung dirinya dan tanggungannya. Ketiga, Amil Zakat, orang-orang yang melaksanakan segala kegiatan urusan zakat. Keempat, Muallaf, seseorang yang belum kuat imannya, dikarenakan baru masuk islam. Kelima, Riqab, hamba sahaya yang ingin membebaskan diri. Keenam, Gharimin, seseorang yang memiliki hutang serta tidak memiliki kemampuan untuk membayarnya karena telah jatuh miskin. Ketujuh, Fi Sabilillah, mereka yang berjuang di jalan Allah. Kedelapan, Ibnu Sabil, mereka yang kehabisan bekal ketika melakukan perjalanan.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan kriteria-kriteria yang tersedia adalah metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM). Metode ini sangat berguna dalam melakukan pengambilan keputusan terutama untuk pengambilan keputusan dengan menggunakan beberapa alternatif tertentu, sehingga kita bisa mendapatkan hasil yang akurat dan optimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, sehingga dalam penelitian ini penulis akan memberikan judul yaitu “Implementasi *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada Seleksi Beasiswa Bank Indonesia”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana prosedur implementasi *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM) pada seleksi beasiswa Bank Indonesia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan prosedur implementasi *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* pada seleksi beasiswa Bank Indonesia.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat dicapai dalam penelitian berikut yaitu:

1. Sebagai wadah pengembangan dan pengaplikasian ilmu yang telah dipelajari pada kasus-kasus yang ada di kehidupan sehari-hari, terutama pada penerapan metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM).
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan tambahan wawasan bagi pembaca khususnya bagian kemahasiswaan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang dalam melakukan penyeleksian penerima beasiswa-beasiswa yang ada di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari terlalu meluasnya pembahasan atau masalah pada skripsi ini, penulis membatasi data yang digunakan yaitu data pendaftar beasiswa Bank Indonesia tahun 2018 di UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

1.6 Metode Penelitian

1.6.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kepustakaan. Menurut (Mardalis, 1999) Studi kepustakaan didefinisikan sebagai suatu studi yang digunakan dalam mengumpulkan informasi dan data dengan bantuan berbagai macam material yang ada di perpustakaan seperti dokumen, buku, majalah, kisah-kisah, sejarah, dsb. Karena mengutamakan menyusun kembali struktur teori FMCDM pada kondisi masalah khususnya pada penerimaan beasiswa Bank Indonesia.

1.6.2 Data dan Sumber data

Pada penelitian ini sumber data yang digunakan berupa data sekunder yaitu data yang diperoleh tidak secara langsung dari objek penelitian. Pada hal ini peneliti memperoleh data dari penelitian terdahulu oleh (Fauzi, 2018), yaitu data mahasiswa pendaftar beasiswa Bank Indonesia tahun 2018. Adapun datanya yaitu data 110 mahasiswa pendaftar beasiswa Bank Indonesia dan faktor-faktor yang akan dilibatkan pada penelitian ini meliputi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), prestasi tingkat internasional, prestasi tingkat nasional, prestasi tingkat provinsi, prestasi tingkat kabupaten/kota, pekerjaan ayah, penghasilan ibu, jumlah tanggungan keluarga, luas rumah, Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), dan tagihan rekening listrik.

1.6.3 Analisis Data

Adapun langkah-langkah analisis data adalah sebagai berikut:

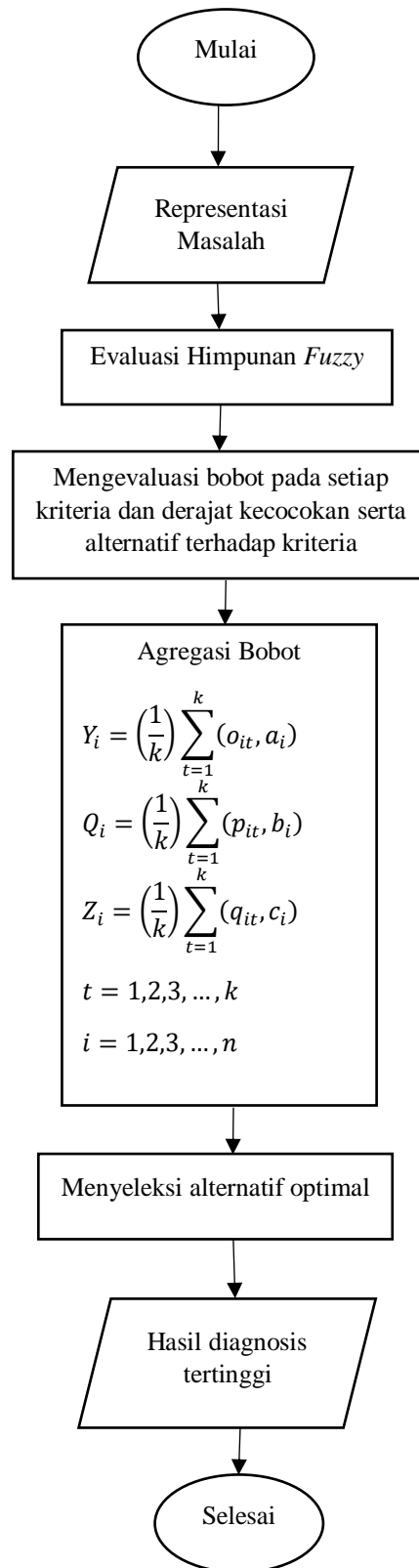
a. Representasi masalah

1. Identifikasi tujuan dan kumpulkan alternatif. Jika n banyaknya alternatif

yang mungkin terjadi, maka $A = \{A_i | i = 1, 2, \dots, n\}$

2. Identifikasi kriteria. Jika banyaknya kriteria seleksi beasiswa sebanyak k , maka $C = \{C_t | t = 1, 2, \dots, k\}$
 3. Membangun struktur hirarki masalah keputusan dengan beberapa pertimbangan
- b. Evaluasi himpunan fuzzy
1. Memilih himpunan *rating* untuk bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria
 2. Mengevaluasi bobot-bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria
 3. Melakukan agregasi bobot pada setiap kriteria dan derajat kecocokan dari alternatif-alternatif terhadap kriteria
- c. Seleksi alternatif yang optimal
1. Memprioritaskan alternatif keputusan menggunakan agregasi
 2. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai hasil alternatif optimal

1.6.4 Flowchart



Gambar 1.1 Flowchart

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari empat bab yang setiap bab terdiri dari beberapa sub bab seperti berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini meliputi 6 bagian yang terdiri dari: latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penelitian.

Bab II Studi Pustaka

Bab ini berisi tentang definisi dan metode yang mendukung topik pembahasan yaitu definisi logika *fuzzy*, himpunan *fuzzy*, fungsi keanggotaan, metode *fuzzy multi criteria decision making* (FMCDM), beasiswa Bank Indonesia, serta kajian agama yang akan dipakai dalam pembahasan.

Bab III Pembahasan

Bab ini membahas tentang penerapan metode *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM) dalam penyeleksian penerimaan beasiswa Bank Indonesia berdasarkan permasalahan atau variabel-variabel dan mengamati keakuratan para calon penerima beasiswa.

Bab IV Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan secara garis besar dan saran yang bisa sebagai penelitian selanjutnya.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Logika *Fuzzy*

2.1.1 Pengertian Logika *Fuzzy*

Sebagian orang berpikir bahwa logika *fuzzy* adalah suatu hal yang sulit jika dipahami. Mereka tidak sadar bahwa sebenarnya kehidupan di sekelilingnya, tidak pernah lepas dari istilah *fuzzy*. Menurut (Kusumadewi & Purnomo, 2004) mengatakan bahwa logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Cara memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output dapat digunakan beberapa cara, diantaranya sistem *fuzzy*, sistem linear, sistem pakar, jaringan syaraf, persamaan diferensial, tabel interpolasi multidimensi. Namun (Kusumadewi, 2006) mengutip pendapat Lotfi A. Zadeh yang mengatakan bahwa dari sekian banyak cara yang telah disebutkan, cara yang lebih cepat dan lebih mudah adalah dengan menggunakan *fuzzy*.

2.1.2 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* mewakili pemikiran untuk meningkatkan batas fungsi karakteristik sehingga fungsi tersebut menyertakan bilangan real dalam intervalnya. Himpunan *fuzzy* digunakan untuk memprediksi ketidakjelasan suatu nilai atau nilai yang tidak terdefinisi. Dalam himpunan tegas, nilai keanggotaan dari suatu item dalam himpunan memiliki dua kemungkinan. Artinya, satu (1) berarti item tersebut merupakan anggota himpunan, atau nol (0) berarti item tersebut bukan anggota himpunan. Dalam himpunan *fuzzy*, nilai keanggotaan berkisar dari 0 sampai 1, artinya himpunan *fuzzy* dapat merepresentasikan

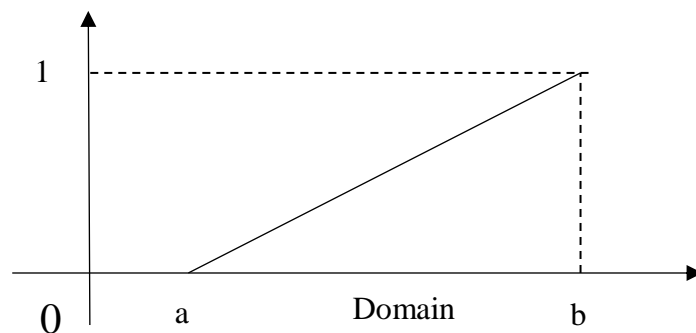
interpretasi dari setiap nilai berdasarkan pendapat atau keputusan dan probabilitas, artinya nilai sebenarnya dari suatu item tidak hanya benar dan atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai antara benar dan salah (Salim, 2015).

2.1.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah kurva yang menunjukkan pemetaan titik entri data ke nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang berjarak antara 0 sampai 1. Salah satu pendekatan yang bisa digunakan untuk memperoleh nilai keanggotaan adalah dengan menggunakan pendekatan fungsi (Kusumadewi & Purnomo, 2004). Pendekatan fungsi diantaranya adalah representasi linear. Dalam representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya ditampilkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini adalah yang paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Dalam merepresentasikan *fuzzy* linear ada 2 macam:

- a. Representasi linear naik. Di mana kenaikan himpunan dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan 0 bergerak ke kanan menuju pada nilai domain dengan derajat keanggotaan yang lebih tinggi

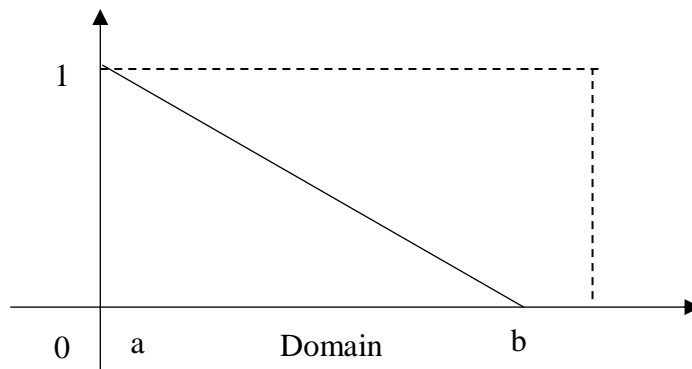


Gambar 2.1 Representasi Linear Naik

Fungsi keanggotaannya:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

- b. Representasi linear turun, di mana merupakan kebalikan yang pertama. Garis lurus dimulai dengan nilai domain yang derajat keanggotaannya tertinggi di sebelah dan turun ke nilai domain yang derajat keanggotaannya terendah.



Gambar 2.2 Representasi Linear Turun

Fungsi keanggotaan:

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{(b-x)}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

2.1.4 Fuzzy Judgements

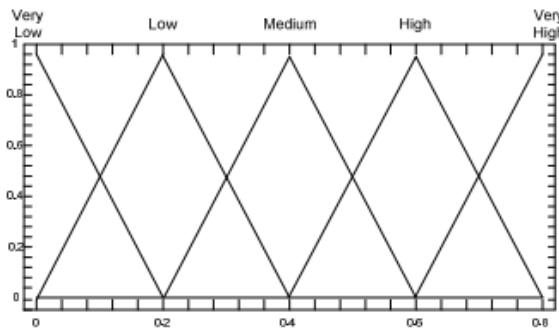
Bilangan *fuzzy* yang direpresentasikan dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga (*triangular fuzzy number*) jika mengandung ketidakjelasan, ketidakpastian dan biasanya penilaian yang diberikan dilakukan secara kualitatif dan direpresentasikan secara linguistik, maka dapat dilakukan proses evaluasi urutan skala.

Setiap skala memberikan preferensinya secara linguistik. Misalnya terhadap 5 ketentuan yang dinyatakan: sangat penting, penting, cukup, kurang, dan sangat kurang. Serta nilai-nilai ini di antara interval 0 dan 1. Dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, yaitu sebuah aturan pada skala dapat direpresentasikan dengan berpasangan (p, s) di mana p adalah urutan posisi preferensi yang dipilih (misalnya preferensi “penting” memiliki posisi urut 4, dalam skala yang sebelumnya, sehingga $p = 4$) dan s adalah pertimbangan jumlah label yaitu diberi skala atau resolusi skala (pada contoh $s = 5$), maka pasangan ini akan diartikan ke dalam bilangan *fuzzy* segitiga berikut:

$$x_L = \frac{p-2}{s-1}; \quad x_M = \frac{p-1}{s-1}; \quad x_R = \frac{p}{s-1}$$

Jarak antara x_L dan x_R menentukan dasar terbentuknya segitiga dan yang menentukan x_M vertec ortogonal dasar. Misalnya jika preferensi “cukup” yang terbentuk pada skala lima ($p = 3, s = 5$), diperoleh nilai $x_L = 0,25, x_M = 0,5, x_R = 0,75$. Berbeda jika empat preferensi pada skala enam ($p = 4, s = 6$), diperoleh nilai $x_L = 0,4, x_M = 0,6, x_R = 0,8$.

Gambar 2.3 *fuzzy* segitiga yang dipresentasikan dengan skala 5, menggambarkan sebuah contoh dari *fuzzy* yang direpresentasikan dengan 5 skala dengan preferensi, *very low, low, medium, high, very high*. Bagian atas angka menunjukkan preferensi linguistik, sementara nilai-nilai numerik pada sumbu x adalah nilai pada posisi x_L, x_M dan x_R . Tentu saja nilai segitiga tergantung pada skala resolusi. Hasil yang menarik dari pendekatan ini untuk *modelling judgements* adalah bahwa x_M bernama *core* atau inti yang dapat diinterpretasikan sebagai indeks dari ketidakjelasan dari *judgement (fuzziness of the judgement)*.



Gambar 2.3 *Fuzzy Segitiga yang Direpresentasikan dengan Skala 5 (Lima)*
(Sumber: (Casola, et al., 2005))

Diperlukan sebuah aturan secara tegas bahwa tidak semua ketentuan tersebut dapat dilakukan di semua kebijakan, dibutuhkan aturan (*judgement*) terhadap nilai negatif dan harus dinyatakan dengan model segitiga *fuzzy* dengan nilai $x_L = 0, x_M = 0, x_R = 0$. Dengan angka ini memudahkan dalam menyatakan keputusan yang terburuk 0 dan nilai ketidakpastian.

2.2 *Multi Criteria Decision Making (MCDM)*

Multi-Criteria Decision Making (MCDM) adalah metode pengambilan keputusan untuk menemukan opsi terbaik dari sekumpulan opsi berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria biasanya diberikan dalam bentuk aturan, instruksi, atau tolok ukur yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Berdasarkan tujuan tersebut, *Multi Criteria Decision Making* dapat dibagi menjadi dua model: *Multi Attribute Decision Making (MADM)* dan *Multi Objective Decision Making (MODM)*. Secara umum, *Multi Objective Decision Making (MODM)* mendesain opsi terbaik, sedangkan *Multi Attribute Decision Making (MADM)* memilih opsi terbaik dari banyak opsi (Kusumadewi, 2006).

Secara umum, metode *Multi Criteria Decision Making (MCDM)* didefinisikan sebagai berikut: Misalkan $A = \{a_i \mid i = 1, 2, 3, \dots, n\}$ adalah himpunan alternatif-alternatif keputusan dan $C = \{c_j \mid 1, 2, 3, \dots, m\}$ adalah himpunan tujuan yang

diharapkan, maka akan ditentukan alternatif x^0 yang memiliki derajat harapan tertinggi terhadap tujuan-tujuan yang relevan c_j (Kusumadewi & Purnomo, 2004).

Sebagian besar pendekatan MCDM dilakukan melalui 2 langkah, yaitu:

- a. Mengagregasi terhadap keputusan-keputusan yang tanggap terhadap semua tujuan pada setiap alternatif
- b. Melakukan perankingan alternatif-alternatif keputusan tersebut berdasarkan hasil agregasi keputusan.

Dengan demikian, dikatakan bahwa masalah *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) adalah mengevaluasi n alternatif $A_i = \{i = 1, 2, 3, \dots, n\}$ terhadap sekumpulan atribut atau kriteria $C_j = \{j = 1, 2, 3, \dots, m\}$, dimana setiap atribut tidak saling bergantung satu dengan yang lainnya.

Satu hal yang menjadi permasalahan adalah bobot kepentingan dari setiap kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif terhadap setiap kriteria mengandung ketidakpastian, sehingga MCDM kurang tepat dan diperlukannya sejumlah pemikiran baru (Rosnelly & Wardoyo, 2011). Biasanya penilaian yang diberikan oleh pengambil keputusan dilakukan secara kualitatif dan direpresentasikan secara linguistik.

Ada beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam *Multiple Criteria Decision Making* (MCDM), yaitu:

- a. Alternatif

Alternatif adalah objek-objek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.

- b. Atribut

Atribut bisa disebut karakteristik, komponen atau kriteria keputusan.

c. Konflik antar kriteria

Beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara satu dengan yang lainnya, misalnya kriteria luas rumah mengalami konflik dengan kriteria pajak bumi dan bangunan (PBB).

d. Bobot keputusan

Bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria, $W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)$. pada MCDM akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria.

e. Matriks keputusan

Suatu matriks keputusan X yang berukuran $m \times n$, berisi elemen-elemen x_{ij} , yang mempresentasikan rating dari alternatif $A_i = (i = 1, 2, 3, \dots, m)$ terhadap kriteria $C_j = (j = 1, 2, 3, \dots, n)$,

2.2.1 Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM)

Jika data atau informasi yang diberikan oleh pengambil keputusan, serta data pada atribut alternatif tidak dapat sepenuhnya terwakili, memuat ketidakjelasan atau inkonsistensi, maka metode MCDM biasa tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini. Ketidakakuratan dan ketidakjelasan dapat terjadi karena sejumlah alasan, seperti data yang terlalu banyak, data yang tidak lengkap, data yang tidak jelas, atau sebagian dihilangkan. Satu hal yang menjadi masalah adalah jika ada ketidakpastian tentang seberapa penting setiap kriteria dan seberapa cocok setiap alternatif untuk setiap kriteria. Biasanya penilaian yang dilakukan oleh pengambil keputusan dibuat secara kualitatif dan disajikan secara linguistik.

Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) adalah salah satu metode yang dapat membantu pengambil keputusan membuat suatu keputusan tentang beberapa alternatif keputusan yang perlu dibuat dengan beberapa kriteria yang harus dipertimbangkan (Kusumadewi & Guswaludin, 2005). Sedangkan menurut (Chen, 2009), *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM) adalah salah satu metode yang bisa membantu pengambil keputusan yang harus diambil dengan beberapa kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan.

Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) bisa dikatakan sebagai MCDM dengan data *fuzzy*. Data *fuzzy* disini dapat terjadi pada setiap alternatif pada setiap atribut atau tingkat kepentingan pada setiap kriteria (Siregar, 2014). FMCDM sering digunakan untuk masalah dengan dua atau lebih kriteria yang tidak pasti dan saling bertentangan. Dalam hal ini, berbagai konsekuensi yang saling bertentangan perlu diperhitungkan dan penyelesaiannya biasanya memerlukan pendekatan yang sesuai dengan konsep FMCDM untuk mencapai alternatif terbaik. Secara umum, pada FMCDM terdapat tiga langkah penting yang harus dikerjakan, yaitu: representasi masalah, evaluasi himpunan *fuzzy* pada setiap alternatif keputusan dan melakukan seleksi terhadap alternatif yang optimal (Cahyo & Wahyuni, 2009).

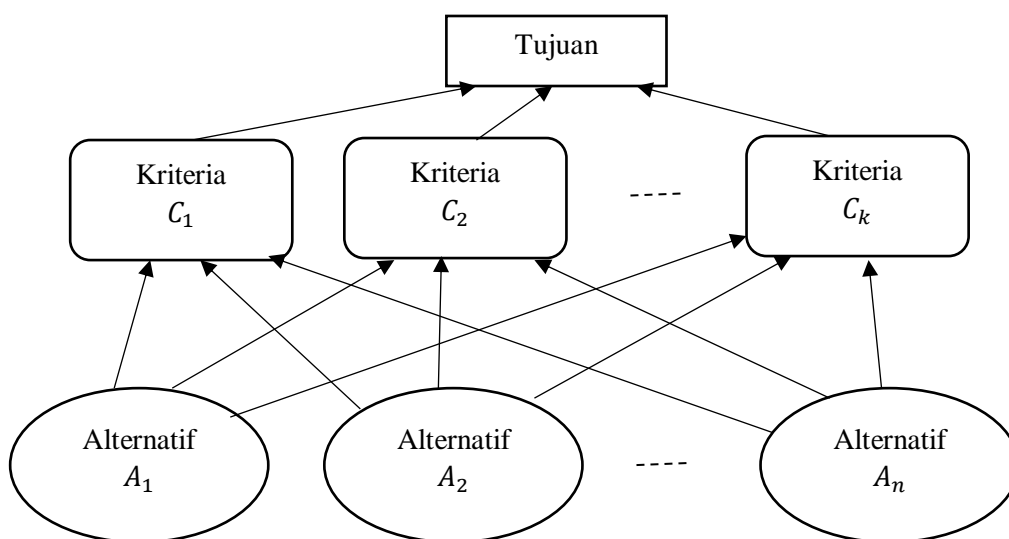
Berikut langkah-langkah penyelesaian *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (Kusumadewi, 2006):

a. Representasi Masalah

1. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternative keputusannya. Tujuan keputusan dapat direpresentasikan dengan menggunakan bahasa alami atau nilai numeris sesuai dengan karakteristik dari masalah tersebut.

Jika ada n alternatif keputusan dari suatu masalah, maka alternatif tersebut dapat ditulis sebagai $A = \{A_i | i = 1, 2, \dots, n\}$

2. Identifikasi kumpulan kriteria. Jika ada k kriteria, maka dapat dituliskan $C = \{C_t | t = 1, 2, \dots, k\}$
3. Membangun struktur hirarki dari masalah tersebut berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Struktur hirarki ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.4 Struktur Hirarki

b. Evaluasi Himpunan *Fuzzy*

Langkah-langkah yang digunakan dalam *Fuzzy* MCDM:

1. Memilih himpunan rating untuk bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Secara umum, himpunan-himpunan rating terdiri atas 3 elemen, yaitu: variabel linguistik (x) yang merepresentasikan bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya; $T(x)$ yang merepresentasikan rating dari variabel linguistik; dan fungsi keanggotaan yang berhubungan dengan setiap elemen dari $T(x)$. Misal

rating untuk bobot pada variabel penting untuk suatu kriteria didefinisikan sebagai: $T(\text{penting}) = \{\text{SANGAT PENTING, RENDAH, CUKUP, TINGGI, SANGAT TINGGI}\}$.

2. Mengevaluasi bobot-bobot kriteria (W_t) dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya (S_{it})
3. Mengagregasikan bobot-bobot kriteria (W_t) dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya (S_{it}) dengan metode mean, dan operator tambah \oplus dan kali \otimes adalah operator yang digunakan untuk penjumlahan dan perkalian *fuzzy*. Penggunaan operator mean F_i dirumuskan pada persamaan

$$F_i = \left(\frac{1}{k}\right) [(S_{t1} \otimes W_1) \oplus (S_{t2} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus (S_{tk} \otimes W_k)]$$

Dengan cara mensubstitusikan (S_{it}) dan (W_t) dengan bilangan *fuzzy* segitiga, yaitu $S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$ dan $W_t = (a_t, b_t, c_t)$ dimana o_{it} dan a_t adalah nilai bawah kurva segitiga p_{it} dan b_t adalah nilai tengah kurva segitiga dan q_{it} dan c_t adalah nilai atas kurva segitiga. Maka F_i dapat didekati sebagai $F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i)$ dengan

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_t)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_t)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_t)$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

c. Seleksi Alternatif Optimal

1. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi, prioritas dan hasil agregasi dibutuhkan dalam rangka perangkingan keputusan. Karena hasil agregasi ini dipresentasikan dengan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, maka dibutuhkan metode perangkingan untuk bilangan *fuzzy* segitiga. Misalkan F adalah bilangan *Fuzzy* segitiga $F = (Y, Q, Z)$, maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$I_T^\alpha(F) = \left(\frac{1}{2}\right) (\alpha Z + Q + (1 - \alpha)Y)$$

Nilai α adalah indeks keoptimisan yang mempresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ($0 \leq \alpha \leq 1$). Apabila nilai α semakin besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar.

2. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal. Semakin besar nilai F berarti kecocokan terbesar dari alternatif keputusan untuk kriteria keputusan dan nilai inilah yang akan menjadi tujuannya.

2.3 Beasiswa Bank Indonesia

Beasiswa Bank Indonesia adalah beasiswa yang ditawarkan oleh Bank Indonesia kepada mahasiswa program sarjana (S1) di berbagai perguruan tinggi negeri sebagai program sosial Bank Indonesia dalam bentuk bantuan biaya pendidikan bagi mahasiswa yang memiliki hasil belajar dan kegiatan sosial yang baik.

Mahasiswa S1 dari berbagai perguruan tinggi negeri menjadi sasaran utama program Beasiswa Bank Indonesia, karena perguruan tinggi negeri memiliki sistem seleksi penerimaan mahasiswa dan akreditasi institusi yang diselenggarakan oleh pemerintah, sehingga seluruh proses pendidikan di PTN dijamin sepenuhnya oleh negara.

Beasiswa Bank Indonesia tergolong beasiswa unggulan yang terlihat dari nilai nominalnya yang relatif tinggi. Selain itu, mendapatkan beasiswa membutuhkan proses seleksi yang cukup ketat. Dimulai dari tahap seleksi di universitas dan tahap tahap wawancara dengan pihak Bank Indonesia. setelah menerima beasiswa, ada komunitas para penerima beasiswa Bank Indonesia, sehingga mahasiswa penerima beasiswa bisa berkenalan dengan mahasiswa penerima beasiswa Bank Indonesia dari kampus lain dan juga sebagai wadah berbagi informasi untuk menghadiri acara yang diselenggarakan Bank Indonesia.

2.4 Kajian Islam

Segala hal yang terdapat di muka bumi ini pasti sudah tertulis dan dijelaskan dalam Al-Quran, seperti kehidupan, ilmu pengetahuan, masa depan, dan lain sebagainya. Walaupun hal-hal tersebut tidak dijelaskan secara gamblang di dalam Al Quran, manusia bisa mengetahui dengan cara memahami dan menelaah hal-hal yang ada di dalam Al Quran. Dengan begitu sudah pasti adanya ilmu logika *fuzzy* dalam Al Quran.

Aplikasi logika *fuzzy* telah berkembang pada lingkup domain yang cukup luas, seperti kendali proses, klasifikasi dan pencocokan pola, manajemen dan pengambilan keputusan. Perangkaian struktur keputusan dan penentuan prioritas permasalahan dilakukan dengan memperhatikan beberapa alternatif-alternatif yang

harus diambil dengan beberapa kriteria-kriteria yang akan menjadi bahan pertimbangan dalam suatu pengambilan keputusan

Dalam Al-Qur'an terdapat makna tersirat mengenai kriteria-kriteria, salah satunya kriteria-kriteria penerima zakat, yang terdapat dalam Q.S At-Taubah ayat 60. Pada ayat tersebut Allah Swt menjelaskan bahwa ada beberapa kriteria-kriteria orang yang berhak menerima zakat.

“Sesungguhnya zakat itu hanyalah untuk orang-orang fakir, orang-orang miskin, amil zakat, yang dilunakkan hatinya (muallaf), untuk (memerdekakan) hamba sahaya, untuk (membebaskan) orang yang berhutang, untuk kepentingan di jalan Allah, dan untuk orang yang sedang dalam perjalanan, sebagai kewajiban dari Allah, Allah Maha Mengetahui, Maha Bijaksana.” (Q.S At-Taubah:60).

Menurut (Mufraini, 2006) ayat tersebut terdapat beberapa kriteria-kriteria penerima zakat, yang terdiri atas berikut ini:

a. Fakir (Fuqara')

Fuqara adalah orang-orang yang tidak dapat menemukan peringkat ekonomi untuk mencukupi kehidupan mereka. Zakat yang diberikan pada kelompok untuk memenuhi kebutuhan pokok serta bisa sebagai tambahan modal usahanya.

b. Miskin (Masakin)

Masakin adalah seseorang yang mempunyai pekerjaan atau mampu bekerja tetapi penghasilannya cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dan hanya sebagian untuk memenuhi kebutuhannya.

c. Amil zakat

Amil zakat adalah orang yang bertugas menarik zakat, yang membagikannya, juru tulisnya, dan yang mengumpulkannya. Amil zakat merupakan orang-orang yang ditugaskan untuk mengumpulkan zakat dari orang yang

memiliki kewajiban membayar zakat serta memberikannya kepada orang yang berhak menerima zakat.

d. Muallaf

Mu'allaf adalah orang yang dipengaruhi hatinya, supaya mau masuk islam atau untuk memantapkan keislaman mereka. Apabila mereka diberi zakat, hal ini diharapkan menambah keimanan mereka atau menjadi penarik bagi orang-orang yang tidak mau membayar zakat, atau karena melindungi orang islam.

e. Budak (Riqab)

Budak yang dimaksud berdasar pendapat sebagian besar ulama, budak muslim yang telah ada perjanjian dengan tuan mereka agar dimerdekakan dan tidak punya apapun untuk menebus diri mereka, bahkan jika budak tersebut melakukan kerja keras sampai mati.

f. Orang yang berhutang (Gharimin)

Gharim yaitu orang-orang yang berhutang bukan untuk maksiat, yang kemudian tidak punya sesuatu untuk dibayarkannya, sekalipun hutang tersebut untuk dirinya ataupun bukan. Ada dua macam jenis gharim, yaitu orang yang berhutang untuk kepentingan dirinya tetapi bukan jalan maksiat dan orang yang berhutang untuk kepentingan umum.

g. Orang yang berjuang di jalan Allah (Fisabilillah)

Kelompok ini orang-orang yang berjuang di jalan Allah tetapi tanpa ada yang membayarnya, sekalipun mereka adalah orang-orang yang berkecukupan. Menurut sebagian besar ulama, mereka yang memperjuangkan agamanya Allah diberikan sebagian zakat agar mereka dapat memenuhi kebutuhan pokok

mereka, bahkan jika mereka kaya. Karena sesungguhnya mereka yang benar-benar berjuang kebaikan rakyat.

h. Orang yang sedang dalam perjalanan (Ibnu Sabil)

Ibnu Sabil adalah seorang musafir yang kekurangan perbekalan, dan perjalanan itu memiliki tujuan yang baik seperti seorang pelajar yang belajar di luar kota. Seorang musafir adalah orang yang melakukan perjalanan untuk hal kebaikan.

BAB III

PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data 110 pendaftar penerimaan beasiswa Bank Indonesia pada tahun 2018. Adapun faktor-faktor yang dilibatkan dalam penelitian ini meliputi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), prestasi tingkat internasional, prestasi tingkat nasional, prestasi tingkat provinsi, prestasi tingkat kabupaten/kota, pekerjaan ayah, penghasilan ibu, jumlah tanggungan keluarga, luas rumah, Pajak Bumi dan Bangunan (PBB), dan tagihan rekening listrik.

3.2 Analisis Proses *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* (FMCDM)

3.2.1 Representasi Masalah

a. Identifikasi Tujuan dan Kumpulan Alternatif

Tujuan keputusan dari penggunaan metode ini yaitu untuk memperoleh perangkaan mahasiswa penerima beasiswa Bank Indonesia. Alternatif dalam metode digambarkan sebagai mahasiswa-mahasiswa calon penerima beasiswa. Sehingga dapat dituliskan alternatif yang ada yaitu $A = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$, dengan $A_1 =$ Mahasiswa 1, $A_2 =$ Mahasiswa 2 sampai $A_n =$ Mahasiswa Ke-n.

b. Identifikasi Kumpulan Kriteria

Identifikasi kumpulan kriteria dalam proses seleksi beasiswa merupakan aktivitas mengumpulkan kriteria atau syarat seleksi penerimaan beasiswa yang baik, dengan melihat dan mempertimbangkan segala aspek yang berkaitan dengan seleksi penerimaan beasiswa tersebut. Kriteria-kriteria tersebut yaitu

$C = \{C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}\}$ dengan keterangan kriteria sebagai berikut:

1. C_1 = Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)
2. C_2 = Prestasi Tingkat Internasional
3. C_3 = Prestasi Tingkat Nasional
4. C_4 = Prestasi Tingkat Provinsi
5. C_5 = Prestasi Tingkat Kabupaten
6. C_6 = Pekerjaan Ayah
7. C_7 = Penghasilan Ibu
8. C_8 = Jumlah Tanggungan
9. C_9 = Luas Rumah
10. C_{10} = Pajak Bumi dan Bangunan
11. C_{11} = Tagihan Rekening Listrik

Berikut ini adalah analisis terhadap kriteria-kriteria untuk penentuan penerima beasiswa Bank Indonesia

1. Indeks Prestasi Kumulatif

Tabel 3.1 Komposisi Penilaian IPK

Variabel Linguistik	Variabel Numerik
Sangat Baik	3,50 – 4,00
Baik	3,25 – 3,49
Cukup	3,00 – 3,24
Kurang	2,50 – 2,99

Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) sangat menentukan keseriusan dan ketekunan seorang mahasiswa dalam menuntut ilmu pengetahuan, karena semakin rendah nilai IPK disertai dengan ketidaklulusan dalam beberapa mata kuliah akan menyebabkan mahasiswa tersebut mengulang di tahun berikutnya.

Sehingga akan semakin banyak banyaknya biaya yang dikeluarkan seorang mahasiswa untuk mengulang di tahun berikutnya.

2. Prestasi Akademik dan Non-Akademik

Prestasi akademik dan non-akademik merupakan hasil usaha atau bukti usaha yang dicapai mahasiswa dalam belajar atau hasil dari kegiatan di luar akademik seperti olahraga dan ekstrakurikuler. Prestasi akademik dan non-akademik dibedakan menjadi 4 tingkatan yaitu sebagai berikut: tingkat internasional, tingkat nasional, tingkat provinsi, dan tingkat Kabupaten.

a). Tingkat Internasional

Tabel 3.2 Komposisi Penilaian Prestasi Tingkat Internasional

Variabel Linguistik	Prestasi
Sangat Baik	Juara I
Baik	Juara II
Cukup	Juara III
Kurang	Juara Harapan
Sangat Kurang	Tidak ada

b). Tingkat Nasional

Tabel 3.3 Komposisi Penilaian Prestasi Tingkat Nasional

Variabel Linguistik	Prestasi
Sangat Baik	Juara I
Baik	Juara II
Cukup	Juara III
Kurang	Juara Harapan
Sangat Kurang	Tidak ada

c). Tingkat Provinsi

Tabel 3.4 Komposisi Penilaian Tingkat Provinsi

Variabel Linguistik	Prestasi
Sangat Baik	Juara I
Baik	Juara II
Cukup	Juara III
Kurang	Juara Harapan
Sangat Kurang	Tidak ada

d). Tingkat Kabupaten

Tabel 3.5 Komposisi Penilaian Tingkat Kabupaten

Variabel Linguistik	Prestasi
Sangat Baik	Juara I

Baik	Juara II
Cukup	Juara III
Kurang	Juara Harapan
Sangat Kurang	Tidak ada

3. Pekerjaan Ayah

Tabel 3.6 Komposisi Penilaian Pekerjaan Ayah

Variabel Linguistik	Pekerjaan Ayah
Sangat Baik	Almarhum
Baik	Tidak Tetap/Informal
Cukup Baik	Nelayan/Buruh
Cukup	Petani/Pedagang/Wiraswasta
Kurang	Pegawai Swasta
Sangat Kurang	PNS/TNI/POLRI

Pekerjaan ayah menjadi salah satu indikator dalam seleksi beasiswa, sebagai tolak ukur keadaan dan kondisi ekonomi keluarga mahasiswa penerima beasiswa. Adapun klasifikasi pekerjaan ayah bisa dilihat pada tabel 3.6 di atas.

4. Penghasilan Ibu

Tabel 3.7 Komposisi Penilaian Penghasilan Ibu

Variabel Linguistik	Penghasilan Ibu
Sangat Baik	Tidak Berpenghasilan
Baik	<Rp 1.000.000
Cukup	Rp 1.000.000 – Rp 2.000.000
Kurang	>Rp 2.000.000

Penghasilan Ibu mahasiswa merupakan besarnya penghasilan rata-rata bulanan dari ibu calon penerima beasiswa. Adapun klasifikasi penghasilan ibu calon penerima beasiswa adalah seperti pada Tabel 3.7 di atas.

5. Jumlah Tanggungan

Tabel 3.8 Komposisi Penilaian Jumlah Tanggungan

Variabel Linguistik	Jumlah Tanggungan
Sangat Baik	5 Orang
Baik	4-5 Orang
Cukup	2-3 Orang
Kurang	1 Orang

Semakin banyak jumlah saudara yang menjadi tanggungan orang tua maka pengeluaran orang tua akan semakin besar pula terutama dalam membiayai anak-anak yang sedang dalam masa menempuh pendidikan.

6. Luas Rumah

Tabel 3.9 Komposisi Penilaian Luas Rumah

Variabel Linguistik	Luas Rumah
Sangat Baik	50 m ²
Baik	51-70 m ²
Cukup	71-99 m ²
Kurang	>100 m ²

Luas bangunan yang dimaksud adalah luas bangunan rumah mahasiswa yang dimiliki. Adapun klasifikasi luas bangunan adalah seperti pada Tabel 3.9 di atas.

7. Pajak Bumi dan Bangunan

Tabel 3.10 Komposisi Penilaian PBB

Variabel Linguistik	PBB
Sangat Baik	Rp. 0 – Rp. 50.000
Baik	Rp. 51.000 – Rp. 70.000
Cukup	Rp. 71.000 – Rp. 99.000
Kurang	>Rp. 100.000

Pajak Bumi dan Bangunan (PBB) merupakan pajak yang bersifat kebendaan. PBB yang dimaksud disini adalah pajak bumi dan bangunan tempat tinggal mahasiswa penerima beasiswa. Adapun klasifikasinya sebagaimana tabel 3.10.

8. Tagihan Rekening Listrik

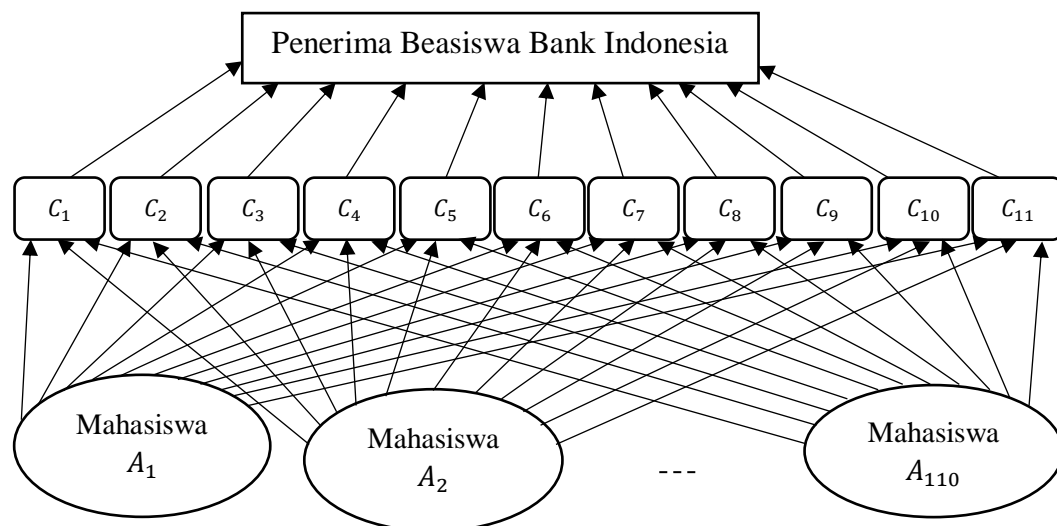
Tabel 3.11 Komposisi Penilaian Listrik

Variabel Linguistik	Listrik
Sangat Baik	<Rp.20.000
Baik	Rp. 20.000 – Rp. 50.000
Cukup	Rp. 51.000 – Rp. 70.000
Kurang	Rp. 71.000 – Rp. 99.000
Sangat Kurang	≥ Rp. 100.000

Tagihan rekening listrik merupakan jumlah pemakaian listrik dan biaya yang telah dikeluarkan atau yang harus dibayar oleh pengguna. Tagihan rekening listrik menjadi kriteria dalam seleksi beasiswa untuk melihat keadaan ekonomi mahasiswa penerima beasiswa.

c. Struktur Hirarki Permasalahan

Tahap selanjutnya dalam representasi masalah adalah membangun struktur hirarki. Struktur hirarki seleksi beasiswa Bank Indonesia adalah struktur yang menggambarkan keseluruhan hubungan antara alternatif keputusan, kriteria keputusan, dan tujuan yang akan dicapai pada seleksi beasiswa Bank Indonesia.



Gambar 3.1 Struktur Hirarki Permasalahan

3.2.2 Evaluasi Himpunan *Fuzzy*

Tahap ini dilakukan identifikasi kumpulan alternatif dan kumpulan kriteria. Ada 3 aktivitas yang dilakukan untuk mengidentifikasi alternatif dan kriteria tersebut, yaitu memilih himpunan rating, evaluasi dan agregasi.

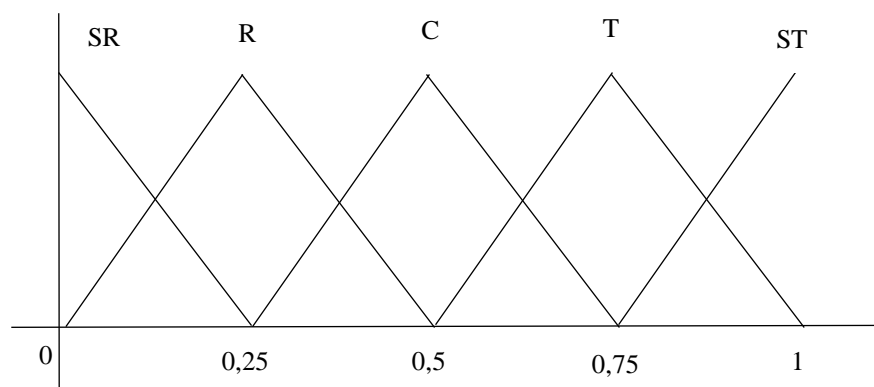
Proses pertama pada evaluasi himpunan *fuzzy* dalam menentukan penerima beasiswa Bank Indonesia adalah memilih himpunan rating untuk bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Himpunan

rating untuk bobot kriteria disebut juga dengan himpunan rating kepentingan, sedangkan himpunan rating untuk derajat kecocokan disebut juga himpunan rating kecocokan. Himpunan rating merupakan penyetaraan nilai setiap kriteria menjadi satu himpunan saja. Jadi, semua kriteria yang diinputkan akan menggunakan nilai dari himpunan rating ini. Himpunan rating ini terbagi menjadi dua yaitu:

1. Himpunan rating kepentingan

Himpunan rating kepentingan merupakan himpunan rating yang variabel-variabel linguistiknya digunakan untuk penilaian atau peratingan kriteria pada saat pencarian. Karena menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, maka setiap variabel linguistik terdiri dari 3 nilai yaitu batas bawah, batas tengah dan batas atas. Nilai batas bawah, batas tengah dan batas atas berkisar antara 0 – 1.

Variabel-variabel linguistik yang merepresentasikan bobot kepentingan untuk setiap kriteria adalah $W_t = \{SR, R, C, T, ST\}$, dengan SR = Sangat Rendah, R = Rendah, C = Cukup, T = Tinggi, dan ST = Sangat Tinggi. masing-masing variabel direpresentasikan dengan bilangan *fuzzy* segitiga sebagai berikut: ST = (0.75, 1, 1); T = (0.5, 0.75, 1); C = (0.25, 0.5, 0.75); R = (0, 0.25, 0.5); SR = (0, 0, 0.25).



Gambar 3.2 Grafik Himpunan Rating Kepentingan

2. Himpunan rating kecocokan

Himpunan rating kecocokan sama dengan himpunan rating kepentingan yaitu menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga yang mana setiap variabel linguistiknya terdiri atas 3 nilai yaitu batas atas, batas tengah, dan batas bawah. Himpunan rating kecocokan merupakan himpunan rating yang variabel-variabel linguistiknya digunakan untuk penilaian alternatif-alternatif dengan kriteria keputusan.

Variabel-variabel linguistik yang merepresentasikan derajat kecocokan alternatif dengan setiap kriteria keputusan adalah $S_{it} = \{SB, B, C, CB, K, SK\}$ dengan SB = Sangat Baik, B = Baik, C = Cukup, CB = Cukup Baik, K = Kurang dan SK = Sangat Kurang. masing-masing variabel direpresentasikan dengan bilangan *fuzzy* segitiga bergantung pada kriteria keputusannya.

Adapun untuk kriteria $C_1, C_7, C_8, C_9, C_{10}$ variabel linguistiknya direpresentasikan dengan bilangan *fuzzy* sebagai berikut: SB = (0.6, 0.8, 1); B = (0.4, 0.6, 0.8); C = (0.2, 0.4, 0.6); K = (0, 0.2, 0.4). Sedangkan untuk kriteria $C_2, C_3, C_4, C_5, C_{11}$ variabel linguistiknya direpresentasikan dengan bilangan *fuzzy* sebagai berikut: SB = (0.75, 1, 1); B = (0.5, 0.75, 1); C = (0.25, 0.5, 0.75); K = (0, 0.25, 0.5); SK = (0, 0, 0.25). Dan kriteria C_6 variabel linguistiknya direpresentasikan dengan bilangan segituga sebagai berikut: SB = (0.8, 1, 1); B = (0.6, 0.8, 1); CB = (0.4, 0.6, 0.8); C = (0.2, 0.4, 0.6); K = (0, 0.2, 0.4); SK = (0, 0, 0.2).

Langkah kedua adalah evaluasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan alternatif dengan kriterianya. Untuk mengevaluasinya digunakan tabel rating kepentingan untuk setiap kriteria keputusan dan tabel derajat kecocokan untuk

alternatif keputusan dengan kriteria. Tahap ini merupakan tahap untuk melakukan penilaian dengan inputan berupa variabel linguistik. Variabel linguistik yang diinputkan tergantung pada himpunan rating masing-masing. Untuk tabel derajat kecocokan alternatif terhadap kriteria menggunakan himpunan rating kecocokan sedangkan untuk tabel rating kepentingan menggunakan himpunan rating kepentingan.

Tabel derajat kecocokan merupakan tabel peratingan setiap alternatif terhadap kriteria-kriteria penentu penerimaan beasiswa yang tersedia. peratingan untuk setiap alternatif tersebut terdapat pada lampiran 1. Tabel rating kepentingan adalah tabel peratingan bobot-bobot kriteria untuk proses penentu penerima bantuan beasiswa. Bobot untuk setiap kriteria didasarkan pada definisi masing-masing kriteria. Untuk kriteria C_1 mendapat nilai sangat tinggi, dikarenakan IPK sangat menentukan keseriusan dan keseriusan mahasiswa menuntut ilmu. Kriteria C_2 dengan nilai tinggi, dikarenakan sebagai tolak ukur ekonomi keluarga. Kriteria $C_2, C_3, C_4, C_5, C_8, C_9$, dan C_{10} mendapat nilai cukup, dikarenakan sebagai nilai keaktifan mahasiswa dalam menuntut ilmu dan keadaan tanggungan keluarga. Sedangkan kriteria C_7 dan C_{11} mendapat nilai rendah, dikarenakan sebagai tambahan keadaan ekonomi keluarga. Adapun peratingan bobot kriteria dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 3.12 Tabel Rating Kepentingan

Kriteria	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_{11}
Rating Kepentingan	ST	C	C	C	C	T	R	C	C	C	R

Langkah terakhir dari pada tahap evaluasi himpunan *fuzzy* ini adalah mengagregasikan bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Pada penentuan agregasi terhadap hasil keputusan adalah

metode *mean*, serta menggunakan operator penambahan *fuzzy* \oplus dan perkalian *fuzzy* \otimes . Hasil dari agregasi ini disebut dengan indeks kecocokan *fuzzy* yang terdiri dari 3 nilai yaitu y , q , dan z , dimana nilai y didapat dari hasil agregasi nilai batas bawah, nilai q dari hasil agregasi batas tengah dan nilai z dari hasil agregasi batas atas. Dengan mensubstitusikan bilangan *fuzzy* segitiga ke setiap variabel linguistik dengan menggunakan persamaan di bawah ini. Sehingga akan didapat nilai indeks kecocokan *fuzzy* untuk setiap alternatif.

$$F_i = \left(\frac{1}{k}\right) [(S_{t1} \otimes W_1) \oplus (S_{t2} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus (S_{tk} \otimes W_k)]$$

Dengan cara mensubstitusikan (S_{it}) dan (W_t) dengan bilangan *fuzzy* segitiga, yaitu $S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$ dan $W_t = (a_t, b_t, c_t)$ dimana o_{it} dan a_t adalah nilai bahwa kurva segitiga p_{it} dan b_t adalah nilai tengah kurva segitiga dan q_{it} dan c_t adalah nilai atas kurva segitiga. Maka F_i dapat didekati sebagai $F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i)$ dengan,

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_i)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_i)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_i)$$

Keterangan:

F_i = indeks kecocokan *fuzzy* dari alternatif

S_{it} = rating *fuzzy* untuk derajat kecocokan alternatif keputusan dengan kriteria

W_t = bobot untuk kriteria

Y_i, Q_i, Z_i = bilangan *fuzzy* segitiga dari alternatif hasil agregasi dari S_{it} dan W_t

o_{it}, p_{it}, q_{it} = bilangan *fuzzy* segitiga untuk derajat kecocokan alternatif keputusan dengan kriteria

a_t, b_t, c_t = bilangan *fuzzy* segitiga untuk bobot kriteria

i = alternatif ke-

t = bobot ke-

k = jumlah alternatif

Mahasiswa ke-1 (16520071)

$$Y_1 = \frac{(0,75 \times 0,6) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,5 \times 0,8) + (0 \times 0,4) + (0,25 \times 0,2) + (0,25 \times 0,6) + (0,25 \times 0,6) + (0 \times 0,75)}{11}$$

$$= 0,1090901$$

$$Q_1 = \frac{(1 \times 0,8) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,75 \times 1) + (0,25 \times 0,6) + (0,5 \times 0,4) + (0,5 \times 0,8) + (0,5 \times 0,8) + (0,25 \times 1)}{11}$$

$$= 0,268182$$

$$Z_1 = \frac{(1 \times 1) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (1 \times 1) + (0,5 \times 0,8) + (0,75 \times 0,6) + (0,75 \times 1) + (0,75 \times 1) + (0,5 \times 1)}{11}$$

$$= 0,50909$$

Mahasiswa ke-2 (15610086)

$$Y_2 = \frac{(0,75 \times 0,6) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0, \times 0,4) + (0,25 \times 0,6) + (0,25 \times 0,4) + (0,25 \times 0,4) + (0 \times 0)}{11}$$

$$= 0,07272727$$

$$Q_2 = \frac{(1 \times 0,8) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,75 \times 0,2) + (0,25 \times 0,6) + (0,5 \times 0,8) + (0,5 \times 0,6) + (0,5 \times 0,6) + (0,25 \times 0)}{11}$$

$$= 0,190909$$

$$Z_2 = \frac{(1 \times 1) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (1 \times 0,4) + (0,5 \times 0,8) + (0,75 \times 1) + (0,75 \times 0,8) + (0,75 \times 0,8) + (0,5 \times 0,25)}{11}$$

$$= 0,42045$$

Mahasiswa ke-3 (15650041)

$$Y_3 = \frac{(0,75 \times 0,2) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0) + (0,5 \times 0,6) + (0 \times 0,6) + (0,25 \times 0) + (0,25 \times 0,6) + (0,25 \times 0,6) + (0 \times 0,75)}{11}$$

$$= 0,06818182$$

$$Q_3 = \frac{(1 \times 0,4) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,5 \times 0) + (0,75 \times 0,8) + (0,25 \times 0,8) + (0,5 \times 0,2) + (0,5 \times 0,8) + (0,5 \times 0,8) + (0,25 \times 1)}{11}$$

$$= 0,213636$$

$$Z_3 = \frac{(1 \times 0,6) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (0,75 \times 0,25) + (1 \times 1) + (0,5 \times 1) + (0,75 \times 0,4) + (0,75 \times 1) + (0,75 \times 1) + (0,5 \times 1)}{11}$$

$$= 0,46818$$

Berdasarkan dari hasil perhitungan Y, Q, Z pada setiap alternatif didapatkan nilai indeks kecocokan *fuzzy* untuk setiap alternatif, yang dapat dilihat pada lampiran 2.

3.2.3 Seleksi Alternatif Optimal

- a. Memprioritaskan alternatif keputusan berdasarkan hasil agregasi.

Hasil agregasi bobot-bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya dibutuhkan dalam rangka perankingan keputusan. Karena hasil agregasi direpresentasikan menggunakan bilangan *fuzzy* segitiga, maka dibutuhkan metode perankingan *fuzzy* segitiga. Misalkan F adalah bilangan *fuzzy* segitiga $F = (Y, Q, Z)$, maka nilai total integral dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$I_T^\alpha(F) = \left(\frac{1}{2}\right)(\alpha Z + Q + (1 - \alpha)Y)$$

Nilai α adalah indeks keoptimisan yang merepresentasikan derajat keoptimisan bagi pengambil keputusan ($0 \leq \alpha \leq 1$). Apabila nilai α semakin

besar mengindikasikan bahwa derajat keoptimisannya semakin besar. maka dengan mensubstitusikan indeks kecocokan *fuzzy* pada langkah sebelumnya ke persamaan di atas dan mengambil derajat keoptimisan $\alpha = 0$ (tidak optimis), $\alpha = 0,5$, dan $\alpha = 1$ (sangat optimis) maka akan diperoleh nilai total integral untuk setiap alternatif sebagai berikut:

Mahasiswa ke-1

$$I_1^0 = \frac{1}{2} \times ((0) \times (0,509091) + 0,268182 + (1 - 0) \times 0,109091) = 0,188636$$

$$I_2^{0,5} = \frac{1}{2} \times ((0,5) \times (0,509091) + 0,268182 + (1 - 0,5) \times 0,109091) = 0,288636$$

$$I_3^1 = \frac{1}{2} \times ((1) \times (0,509091) + 0,268182 + (1 - 1) \times 0,109091) = 0,388636$$

Mahasiswa ke-2

$$I_1^0 = \frac{1}{2} \times ((0) \times (0,420455) + 0,190909 + (1 - 0) \times 0,072727) = 0,131818$$

$$I_2^{0,5} = \frac{1}{2} \times ((0,5) \times (0,420455) + 0,190909 + (1 - 0,5) \times 0,072727) = 0,21875$$

$$I_3^1 = \frac{1}{2} \times ((1) \times (0,420455) + 0,190909 + (1 - 1) \times 0,072727) = 0,305682$$

Mahasiswa ke-3

$$I_1^0 = \frac{1}{2} \times ((0) \times (0,468182) + 0,213636 + (1 - 0) \times 0,068182) = 0,140909$$

$$I_2^{0,5} = \frac{1}{2} \times ((0,5) \times (0,468182) + 0,213636 + (1 - 0,5) \times 0,068182) = 0,240909$$

$$I_3^1 = \frac{1}{2} \times ((1) \times (0,468182) + 0,213636 + (1 - 1) \times 0,068182) = 0,340909$$

- b. Memilih alternatif keputusan dengan prioritas tertinggi sebagai alternatif yang optimal.

Berdasarkan dari hasil perhitungan nilai total integral didapatkan nilai total integral untuk setiap derajat keoptimisan pada masing-masing alternatif. Semakin besar nilai total integral dari alternatif keputusan lainnya, maka

alternatif tersebut menjadi prioritas utama dalam mengambil keputusan. Nilai total integral untuk setiap alternatif dapat dilihat pada lampiran 3.

Setelah didapatkan nilai total intergral, dilakukan penjumlahan nilai total integral untuk setiap derajat keoptimisan. Sehingga didapatkan hasil keputusan dari total keseluruhan derajat keoptimisan yang tertinggi hingga yang terendah. Hasil keputusan tersebut dilakukan perankingan dengan 50 nilai teratas dinyatakan diterima, sehingga didapatkan prioritas alternatif keputusan penerimaan beasiswa Bank Indonesia seperti pada lampiran 4.

3.3 Konsep Keputusan Dalam Kajian Islam

Dari waktu ke waktu, kita dihadapkan pada pilihan-pilihan yang sulit di antara beberapa pilihan, yang masing-masingnya memiliki kelebihan dan kekurangan. Kita juga harus bisa mengambil keputusan dari pilihan-pilihan yang sulit tersebut, terutama pada permasalahan yang membutuhkan keputusan yang penting. Pada dasarnya mengambil keputusan adalah menentukan atau memilih satu dari sekian banyak solusi permasalahan yang dianggap paling efisien serta sesuai dengan situasi.

Banyak penyelesaian dalam melakukan keputusan untuk memilih mana alternatif yang terbaik. Berdasarkan pengalaman pribadi atau insting, bila mana dirasa masalah yang dihadapi tidak terlalu rumit atau orang yang mengambil keputusan tersebut cukup memahami ilmu dan situasi untuk melakukan pertimbangan dalam pemecahan masalah, maka masalah bisa diselesaikan lebih cepat dan mudah. Beda lagi jika masalah yang dihadapi bersifat kompleks, diperlukannya informasi-informasi yang banyak dalam melakukan pengambilan keputusan, seperti kumpulan data pendukung, hal ini akan sangat membantu dalam

pengambilan keputusan. Data-data yang tersedia dilakukan analisis yang sistematis disertai metode pengambilan keputusan yang tepat sehingga menghasilkan suatu penyelesaian.

Berbagai cara dalam mengambil keputusan bisa dilakukan. Dalam Al-Quran dijelaskan ketika mengambil keputusan, kita harus melibatkan Allah Swt dalam mencari solusi. Hal ini seperti surah Al-Ankabut ayat 2-3. Ayat tersebut menjelaskan bahwa setiap manusia pasti akan diuji. Permasalahan yang ada datang itu adalah dari Allah Swt, maka dalam mencari solusi pemecahannya pun seharusnya kita juga melibatkan Allah Swt.

“Apakah manusia mengira bahwa mereka akan dibiarkan hanya dengan mengatakan, “kami telah beriman” dan mereka tidak diuji? Dan sungguh, kami telah menguji orang-orang sebelum mereka, maka Allah pasti mengetahui orang-orang yang benar dan pasti mengetahui orang-orang yang dusta. (Q.S Al-‘Ankabut:2-3).

Menurut tafsir Jalalain (Jalaluddin & Jalaludin, 2009) setiap orang yang beriman pasti akan diuji, seperti ujian kehilangan, kemiskinan, musibah, penyakit, kekurangan dan lain-lain. Ujian tersebut disampaikan bahwa dalam beriman kepada Allah Swt tidak hanya cukup dengan ucapan “kami telah beriman”, tetapi juga bukti yang nyata, dengan tindakan dan perjuangan. Ketika didatangkan ujian dalam memutuskan suatu hal, maka sebagai bentuk keimanan dan ketakwaan, kita harus kembali kepada Allah Swt. Dikarenakan sebaik-baiknya tempat berserah diri adalah pada Allah Swt.

BAB IV PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari rumusan masalah dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan dalam prosedur implementasi *fuzzy multi criteria decision making* (FMCDM) pada pengambilan keputusan penentuan penerima beasiswa Bank Indonesia ada beberapa langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Proses representasi masalah awal dengan mengidentifikasi tujuan yang akan dicapai dan kumpulan alternatif keputusan yaitu mahasiswa calon penerima beasiswa, serta kumpulan kriteria-kriteria yang terdiri dari indeks prestasi kumulatif (IPK), prestasi tingkat internasional, prestasi tingkat nasional, prestasi tingkat provinsi, prestasi tingkat kabupaten, pekerjaan ayah, penghasilan ibu, jumlah tanggungan, luas rumah, pajak bumi dan bangunan, dan tagihan rekening listrik. Keseluruhan hubungan antara alternatif, kriteria, dan tujuan yang berkaitan dengan penentuan penerima beasiswa Bank Indonesia digambarkan dalam satu struktur yang disebut dengan struktur hierarki permasalahan.
- b. Mengevaluasi himpunan *fuzzy* dengan memilih himpunan rating untuk bobot kriteria dan derajat kecocokan setiap alternatif dengan kriterianya. Selanjutnya himpunan-himpunan tersebut diagregasikan dengan metode *mean*, serta menggunakan operator pertambahan *fuzzy* \oplus dan perkalian *fuzzy* \otimes , seperti rumus berikut:

$$F_i = \left(\frac{1}{k}\right) [(S_{t1} \otimes W_1) \oplus (S_{t2} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus (S_{tk} \otimes W_k)]$$

Dengan mensubstitusikan (S_{it}) dan (W_t) dengan bilangan *fuzzy* segitiga, yaitu $S_{it} = (o_{it}, p_{it}, q_{it})$ dan $W_t = (a_t, b_t, c_t)$ dimana o_{it} dan a_t adalah nilai bawah kurva, p_{it} dan b_t adalah nilai tengah kurva dan q_{it} dan c_t adalah nilai atas kurva. Maka F_i dapat didekati sebagai $F_i \cong (Y_i, Q_i, Z_i)$ dengan

$$Y_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (o_{it}, a_i)$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (p_{it}, b_i)$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{t=1}^k (q_{it}, c_i)$$

- c. Menyeleksi alternatif optimal dengan memprioritaskan keputusan berdasarkan hasil agregasi. Bilangan *fuzzy* segitiga yang didapatkan pada agregasi sebelumnya, dirangking dengan metode perangkingan *fuzzy* segitiga seperti rumus berikut:

$$I_T^\alpha(F) = \left(\frac{1}{2}\right) (\alpha c + b + (1 - \alpha)a)$$

Nilai α yang menggambarkan indeks keoptimisan dan mengambil derajat keoptimisan $\alpha = 0$ (tidak optimis), $\alpha = 0,5$, dan $\alpha = 1$ (sangat optimis) untuk mendapatkan nilai total integral pada setiap alternatif. Penentuan hasil keputusan didapatkan dengan menjumlahkan keseluruhan hasil untuk setiap derajat optimis dan didapatkan hasil keputusan dari total keseluruhan derajat keoptimisan yang tertinggi hingga yang terendah.

4.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan kriteria-kriteria yang lain pada penerimaan beasiswa, dikarenakan setiap kriteria dan derajat kepentingan

dari pengampu beasiswa dan kondisi calon peserta tidak menutup kemungkinan agar menghasilkan alternatif-alternatif yang lebih spesifik sebagai penerima beasiswa. Adanya keterbukaan kriteria dan parameternya sehingga masing-masing calon peserta dapat membuat prediksi mandiri tentang peluang dirinya untuk mendapatkan beasiswa tersebut. Adanya aplikasi yang bisa digunakan secara bebas untuk menentukan indeks dari berkas calon peserta terhadap syarat-syarat yang tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Quran Terjemahan. 2015. Departemen Agama RI. Bandung: CV Darus Sunnah.
- Cahyo, Winda Nur. & Wahyuni, R. 2009. *Implementasi Fuzzy Multi Criteria Decision*. Seminar Nasional Electrical, Informatic and It's Education. Malang: Teknik Elektro Universitas Negeri Malang. 25 Juli 2009.
- Casola, V. Preziosi, R. Rak, M. & Troiano, L. 2005. A Reference Model for Security Level Evaluation: Policy and Fuzzy Techniques. *Journal of Universal Computer Science*, 11 (1): 150-174.
- Chen, Pin Chang. 2009. A Fuzzy Multiple Criteria Decision Making Model in. *International Journal Of Computer Science and Network*, 9 (7): 113-117.
- Fauzi, I. 2018. *Implementasi Metode Perbandingan Kriteria Berpasangan dan Weighted Product (WP) Dalam Seleksi Penerimaan Beasiswa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Jalaluddin, Al-Mahalli. & Jalaludin, As-Suyuti. 2009. *Terjemahan Tafsir Jalalain*. Bandung: Sinar Baru Algensido.
- Kusumadewi, S. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (MADM)*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S. & Guswaludin, I. 2005. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making. *Media Infomatika*, 3 (1): 25-38.
- Kusumadewi, S. & Purnomo, H. 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mardalis, 1999. *Metode Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mufraini, M. A. 2006. *Akuntansi dan Manajemen Zakat: Mengkomunikasikan Kesadaran dan Membangun Jaringan*. Jakarta: Kencana.
- Rosnelly, R. & Wardoyo, R. 2011. Penerapan Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM) Untuk Diagnosis Penyakit Tropis. Seminar Nasional Informatika. Yogyakarta: UPN "Veteran" Yogyakarta. 2 Juli 2011.
- Salim, Y. 2015. Penerapan Fuzzy Multi Criteria Decision Making Untuk Menentukan Pemberian Beasiswa. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. Yogyakarta: STIKOM AMIKOM Yogyakarta. 6-8 Februari 2015

Siregar, K. 2014. *Diagnosa Penyakit Hepatitis Menggunakan Fuzzy Multi Criteria Decision Making*. Medan: Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara.

Suparman & Marlan, 2007. *Komputer Masa Depan*. Yogyakarta: Andi.

Sutojo, T. Mulyanto, E. & Suhartono, V. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Derajat Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria

No	NIM	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁
1	16520071	SB	SK	SK	SK	SK	SB	B	C	SB	SB	SB
2	15610086	SB	SK	SK	SK	SK	K	B	SB	B	B	SK
3	15650041	C	SK	SK	SK	SK	B	SB	K	SB	SB	SB
4	14540005	SB	SK	SK	SK	SK	C	K	C	K	K	K
5	15650043	C	B	SK	SK	SK	C	SB	C	SB	SB	C
6	15650051	B	SK	SK	SK	SK	B	C	B	B	K	SK
7	16310055	B	SK	SK	SK	SK	C	SB	K	B	K	SK
8	16610024	B	B	C	SK	SK	CB	SB	SB	SB	SB	B
9	17610046	C	SK	SK	SK	SK	SK	SB	C	C	SB	SB
10	16520035	SB	SK	SK	SK	SK	SK	B	SB	K	B	SK
11	15540001	B	SK	K	K	SK	C	SB	B	K	SB	C
12	16220140	SB	SK	SK	SK	SK	CB	SB	K	SB	SB	C
13	16510028	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	B	K	K	SK
14	15540036	SB	SB	SK	SK	SK	SB	C	K	C	SB	B
15	16610046	SB	SK	SK	SK	SK	SK	SB	C	B	C	SK
16	17910007	K	C	C	SK	SK	C	K	C	SB	C	SB
17	16410200	SB	SK	SK	SK	SK	K	SB	B	C	C	SK
18	16510135	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	SB	B	SB	SK
19	15540007	C	SK	SK	SK	SK	C	SB	SB	SB	SB	B
20	15540016	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	C	B	B	K
21	15660103	B	SK	SK	C	SK	K	K	C	K	K	SK
22	15650005	C	SK	SK	SK	SK	C	B	K	SB	SB	B
23	16510019	SB	SK	SK	B	SK	C	C	C	B	B	B
24	16610077	B	K	SK	SK	SK	C	SB	SB	B	SB	K
25	16220062	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	B	C	C	SK
26	16410169	C	SK	SK	SK	SK	K	SB	C	B	SB	C
27	15520108	SB	SK	SK	SK	SK	B	SB	C	SB	SB	B
28	16510060	SB	SK	SK	SK	SK	K	SB	B	SB	K	SK
29	16510161	SB	SK	SK	SK	SK	K	C	B	B	SB	SK
30	15610089	B	SK	SK	SK	SK	C	C	C	B	B	B
31	16540084	SB	SK	SK	SK	SK	SK	SB	C	C	SB	SK
32	16520033	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	C	SB	B	K
33	15610082	SB	SK	SK	SK	SK	SK	SB	K	SB	SB	B
34	16410008	SB	SK	C	SK	SK	SK	C	C	K	K	SK
35	15520109	SB	SK	SK	SK	SK	SB	B	C	SB	SB	K
36	16540066	SB	SK	SK	SK	SK	SB	C	C	B	SB	SK
37	16610070	B	SK	SK	SK	SK	CB	SB	B	B	SB	C
38	16610026	B	SK	SK	SK	SK	C	SB	SB	SB	SB	K
39	16510057	SB	SK	SK	SK	SK	K	SB	B	K	C	SK
40	16610011	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	C	B	SB	B
41	16110150	SB	SK	SK	SK	SK	SK	K	C	B	B	SK
42	16610106	B	SK	SK	SK	SK	K	SB	B	C	SB	B
43	16540056	B	SK	SK	SK	SK	C	B	C	B	B	B
44	16510209	C	SK	SK	SK	SK	K	B	C	B	SB	C

45	16610016	B	SK	SK	SK	SK	C	SB	B	C	B	B
46	15540062	SB	SB	SB	SK	SK	CB	SB	B	SB	SB	SB
47	16540048	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	C	SB	SB	B
48	15220067	SB	SK	SK	SK	SK	SK	B	B	K	K	SK
49	15610068	SB	SK	SK	SK	SK	K	SB	C	C	SB	SK
50	16540086	B	SK	SK	SK	SK	C	C	C	B	SB	B
51	16610005	C	SK	SK	SK	SK	SK	SB	SB	SB	K	SK
52	15520078	B	SK	SK	SK	SK	K	SB	B	C	C	B
53	16520069	SB	C	SK	SK	SK	C	SB	C	B	SB	SK
54	16540039	SB	SK	SK	SK	SK	SK	C	C	SB	B	SK
55	16220101	SB	B	SK	SK	SK	C	SB	C	SB	SB	B
56	16540005	K	SK	SK	SK	SK	C	K	C	K	B	SK
57	16620042	B	SK	SK	SK	SK	C	SB	K	B	K	SK
58	16520096	B	SK	SK	SK	SK	K	SB	B	SB	SB	SB
59	14540082	B	SK	SK	SK	SK	C	B	C	SB	SB	SK
60	16610007	SB	B	SK	SK	C	CB	C	B	SB	C	K
61	16520133	B	SK	SK	SK	SK	CB	SB	C	C	SB	K
62	15670027	K	B	SK	SK	SK	K	SB	B	SB	SB	SK
63	16610015	SB	SK	SK	SK	SK	B	B	K	SB	K	C
64	16610030	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	K	B	B	C
65	17620043	C	SK	SK	SK	SK	C	SB	B	SB	SB	SB
66	15510064	SB	SK	SK	SK	SK	SK	SB	B	SB	SB	SB
67	15520043	SB	SK	SK	SK	SK	C	B	C	B	B	K
68	16510155	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	C	B	SB	C
69	16610003	C	SK	SK	SK	SK	C	SB	C	K	SB	B
70	15520113	B	SK	SK	SK	SK	K	SB	B	SB	B	K
71	16510008	SB	SK	SK	SK	SK	K	SB	C	SB	SB	SB
72	15220060	SB	SB	SK	SK	SK	C	B	C	K	SB	C
73	16230095	B	SK	SK	SK	SK	C	SB	B	SB	SB	C
74	16610066	C	SK	C	SK	SK	SK	B	C	SB	SB	K
75	16510233	SB	SK	SK	SK	SK	SK	C	C	K	SB	B
76	15610107	SB	SK	SK	SK	SK	C	B	C	K	K	SK
77	15220022	SB	SK	SK	SB	SK	C	SB	C	B	SB	B
78	16510192	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	K	K	SB	B
79	16650025	B	K	SK	SK	SK	SB	B	C	B	C	K
80	15610097	B	SK	SK	SK	SK	B	C	C	C	C	K
81	15540030	B	SK	SK	SK	SK	C	K	C	B	K	C
82	16220080	B	SK	SK	SK	SK	K	K	C	K	K	K
83	16220014	SB	SK	SK	SK	SK	SK	K	B	B	SB	SK
84	15510024	SB	SK	SK	C	SK	C	SB	C	SB	SB	SB
85	15220120	SB	SK	SK	SK	SK	SB	B	C	SB	SB	B
86	16220004	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	C	SB	SB	SB
87	15540022	SB	SB	SK	SK	SK	C	K	C	C	C	SK
88	16650024	B	K	SK	SK	SK	K	SB	B	B	C	C
89	15610067	B	SK	SK	SK	SK	K	C	C	K	K	SB
90	16220026	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	B	B	SB	SB
91	15650029	B	SK	SK	SK	SK	CB	SB	C	SB	SB	C
92	15220065	B	SK	SK	SK	SK	K	B	K	B	B	SK
93	16510059	SB	SK	SK	SK	SK	K	SB	C	K	B	K
94	15220142	SB	SK	SK	SK	SK	C	SB	C	SB	SB	B
95	15220130	SB	B	SK	SK	SK	SB	SB	C	SB	SB	SB

96	16610061	B	SK	SK	SK	SK	SK	K	K	K	B	SK
97	15220048	SB	SK	C	SK	SK	SB	B	C	B	SB	SB
98	16520028	B	SK	SK	SK	SK	K	SB	B	K	SB	SK
99	15220087	SB	SK	SK	SK	SK	SK	SB	B	C	C	SK
100	16650122	B	SK	SK	SK	SK	SK	SB	SB	B	K	SK
101	16510108	SB	SK	SK	SK	SK	K	SB	C	SB	SB	K
102	15220088	SB	SK	SK	SK	SK	C	C	C	K	C	SK
103	16610029	C	SK	SK	SK	SK	B	SB	K	SB	SB	SB
104	14540030	B	SK	SK	SK	SK	C	C	C	C	C	SK
105	16610062	B	SK	SK	SK	SK	K	B	B	K	C	SK
106	16520123	SB	SK	SK	SK	SK	SK	SB	B	K	K	SK
107	15220149	SB	SK	SK	SK	SK	C	B	C	C	C	K
108	16520137	C	SK	SK	SK	SK	CB	B	C	B	SB	B
109	16610068	B	SK	SK	SK	SK	K	SB	C	C	B	SK
110	15650026	B	SK	SK	SK	SK	SB	SB	B	B	B	SK

Lampiran 2. Tabel Hasil Agregasi

i	NIM	Y_i	Q_i	Z_i
1	16520071	0,109090909	0,2681818	0,509091
2	15610086	0,072727273	0,1909091	0,420455
3	15650041	0,068181818	0,2136364	0,468182
4	14540005	0,054545455	0,1465909	0,35
5	15650043	0,065909091	0,2181818	0,485227
6	15650051	0,072727273	0,1818182	0,406818
7	16310055	0,045454545	0,1454545	0,361364
8	16610024	0,103409091	0,2965909	0,594318
9	17610046	0,036363636	0,15	0,381818
10	16520035	0,063636364	0,1590909	0,375
11	15540001	0,059090909	0,2068182	0,459091
12	16220140	0,090909091	0,2340909	0,488636
13	16510028	0,059090909	0,1636364	0,379545
14	15540036	0,1125	0,2761364	0,510227
15	16610046	0,059090909	0,1545455	0,370455
16	17910007	0,043181818	0,1909091	0,440909
17	16410200	0,059090909	0,1681818	0,388636
18	16510135	0,086363636	0,2181818	0,461364
19	15540007	0,063636364	0,2079545	0,472727
20	15540016	0,072727273	0,1965909	0,431818
21	15660103	0,0375	0,1318182	0,336364
22	15650005	0,05	0,1761364	0,422727
23	16510019	0,084090909	0,2329545	0,4875
24	16610077	0,072727273	0,2170455	0,471591
25	16220062	0,068181818	0,1818182	0,406818
26	16410169	0,040909091	0,1613636	0,402273
27	15520108	0,1	0,2534091	0,518182
28	16510060	0,063636364	0,1772727	0,402273
29	16510161	0,072727273	0,1863636	0,411364
30	15610089	0,059090909	0,1806818	0,418182
31	16540084	0,063636364	0,1636364	0,384091
32	16520033	0,077272727	0,2056818	0,445455
33	15610082	0,068181818	0,1897727	0,431818
34	16410008	0,051136364	0,1409091	0,345455
35	15520109	0,109090909	0,2511364	0,486364
36	16540066	0,104545455	0,2318182	0,452273
37	16610070	0,077272727	0,2159091	0,470455
38	16610026	0,077272727	0,2147727	0,468182

39	16510057	0,054545455	0,1590909	0,375
40	16610011	0,077272727	0,2170455	0,468182
41	16110150	0,063636364	0,15	0,356818
42	16610106	0,054545455	0,1852273	0,431818
43	16540056	0,059090909	0,1852273	0,427273
44	16510209	0,040909091	0,1568182	0,393182
45	16610016	0,059090909	0,1897727	0,436364
46	15540062	0,129545455	0,3454545	0,615909
47	16540048	0,081818182	0,2261364	0,481818
48	15220067	0,05	0,1318182	0,334091
49	15610068	0,063636364	0,1772727	0,402273
50	16540086	0,063636364	0,1897727	0,431818
51	16610005	0,040909091	0,1363636	0,361364
52	15520078	0,045454545	0,1670455	0,404545
53	16520069	0,082954545	0,2227273	0,468182
54	16540039	0,068181818	0,1636364	0,379545
55	16220101	0,093181818	0,2602273	0,532955
56	16540005	0,022727273	0,1045455	0,311364
57	16620042	0,045454545	0,1454545	0,361364
58	16520096	0,063636364	0,2090909	0,459091
59	14540082	0,068181818	0,1863636	0,420455
60	16610007	0,103409091	0,2670455	0,530682
61	16520133	0,068181818	0,1920455	0,431818
62	15670027	0,047727273	0,1840909	0,439773
63	16610015	0,081818182	0,2068182	0,443182
64	16610030	0,068181818	0,1931818	0,429545
65	17620043	0,059090909	0,2045455	0,459091
66	15510064	0,077272727	0,2136364	0,459091
67	15520043	0,072727273	0,1920455	0,422727
68	16510155	0,077272727	0,2113636	0,456818
69	16610003	0,040909091	0,1625	0,404545
70	15520113	0,059090909	0,1829545	0,422727
71	16510008	0,072727273	0,2181818	0,463636
72	15220060	0,085227273	0,2340909	0,471591
73	16230095	0,072727273	0,2113636	0,465909
74	16610066	0,051136364	0,1693182	0,411364
75	16510233	0,059090909	0,1625	0,386364
76	15610107	0,054545455	0,15	0,356818
77	15220022	0,094318182	0,2625	0,519318
78	16510192	0,063636364	0,1897727	0,427273
79	16650025	0,081818182	0,2170455	0,444318
80	15610097	0,068181818	0,1784091	0,404545
81	15540030	0,05	0,1522727	0,370455

82	16220080	0,036363636	0,1238636	0,327273
83	16220014	0,068181818	0,1590909	0,370455
84	15510024	0,0875	0,2545455	0,515909
85	15220120	0,109090909	0,2625	0,509091
86	16220004	0,081818182	0,2318182	0,481818
87	15540022	0,080681818	0,2045455	0,417045
88	16650024	0,05	0,1818182	0,423864
89	15610067	0,031818182	0,1363636	0,345455
90	16220026	0,081818182	0,2318182	0,481818
91	15650029	0,077272727	0,2159091	0,470455
92	15220065	0,045454545	0,1454545	0,361364
93	16510059	0,054545455	0,1647727	0,386364
94	15220142	0,081818182	0,2261364	0,481818
95	15220130	0,120454545	0,3068182	0,569318
96	16610061	0,036363636	0,1045455	0,297727
97	15220048	0,110227273	0,2818182	0,529545
98	16520028	0,05	0,1590909	0,384091
99	15220087	0,059090909	0,1545455	0,370455
100	16650122	0,05	0,1454545	0,365909
101	16510108	0,072727273	0,2011364	0,440909
102	15220088	0,059090909	0,1545455	0,361364
103	16610029	0,068181818	0,2136364	0,468182
104	14540030	0,05	0,1454545	0,356818
105	16610062	0,040909091	0,1363636	0,347727
106	16520123	0,05	0,1363636	0,343182
107	15220149	0,063636364	0,1738636	0,395455
108	16520137	0,059090909	0,1897727	0,440909
109	16610068	0,045454545	0,15	0,370455
110	15650026	0,090909091	0,2227273	0,452273

Lampiran 3. Tabel Nilai Total Integral

No	NIM	Nilai Total Integral			Jumlah
		$\alpha = 0$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 1$	
1	16520071	0,188636	0,288636	0,388636	0,865909
2	15610086	0,131818	0,21875	0,305682	0,65625
3	15650041	0,140909	0,240909	0,340909	0,722727
4	14540005	0,100568	0,174432	0,248295	0,523295
5	15650043	0,142045	0,246875	0,351705	0,740625
6	15650051	0,127273	0,210795	0,294318	0,632386
7	16310055	0,095455	0,174432	0,253409	0,523295
8	16610024	0,2	0,322727	0,445455	0,968182
9	17610046	0,093182	0,179545	0,265909	0,538636
10	16520035	0,111364	0,189205	0,267045	0,567614
11	15540001	0,132955	0,232955	0,332955	0,698864
12	16220140	0,1625	0,261932	0,361364	0,785795
13	16510028	0,111364	0,191477	0,271591	0,574432
14	15540036	0,194318	0,29375	0,393182	0,88125
15	16610046	0,106818	0,184659	0,2625	0,553977
16	17910007	0,117045	0,216477	0,315909	0,649432
17	16410200	0,113636	0,196023	0,278409	0,588068
18	16510135	0,152273	0,246023	0,339773	0,738068
19	15540007	0,135795	0,238068	0,340341	0,714205
20	15540016	0,134659	0,224432	0,314205	0,673295
21	15660103	0,084659	0,159375	0,234091	0,478125
22	15650005	0,113068	0,20625	0,299432	0,61875
23	16510019	0,158523	0,259375	0,360227	0,778125
24	16610077	0,144886	0,244602	0,344318	0,733807
25	16220062	0,125	0,209659	0,294318	0,628977
26	16410169	0,101136	0,191477	0,281818	0,574432
27	15520108	0,176705	0,28125	0,385795	0,84375
28	16510060	0,120455	0,205114	0,289773	0,615341
29	16510161	0,129545	0,214205	0,298864	0,642614
30	15610089	0,119886	0,209659	0,299432	0,628977
31	16540084	0,113636	0,19375	0,273864	0,58125
32	16520033	0,141477	0,233523	0,325568	0,700568
33	15610082	0,128977	0,219886	0,310795	0,659659
34	16410008	0,096023	0,169602	0,243182	0,508807
35	15520109	0,180114	0,274432	0,36875	0,823295
36	16540066	0,168182	0,255114	0,342045	0,765341
37	16610070	0,146591	0,244886	0,343182	0,734659
38	16610026	0,146023	0,24375	0,341477	0,73125

39	16510057	0,106818	0,186932	0,267045	0,560795
40	16610011	0,147159	0,244886	0,342614	0,734659
41	16110150	0,106818	0,180114	0,253409	0,540341
42	16610106	0,119886	0,214205	0,308523	0,642614
43	16540056	0,122159	0,214205	0,30625	0,642614
44	16510209	0,098864	0,186932	0,275	0,560795
45	16610016	0,124432	0,21875	0,313068	0,65625
46	15540062	0,2375	0,359091	0,480682	1,077273
47	16540048	0,153977	0,253977	0,353977	0,761932
48	15220067	0,090909	0,161932	0,232955	0,485795
49	15610068	0,120455	0,205114	0,289773	0,615341
50	16540086	0,126705	0,21875	0,310795	0,65625
51	16610005	0,088636	0,16875	0,248864	0,50625
52	15520078	0,10625	0,196023	0,285795	0,588068
53	16520069	0,152841	0,249148	0,345455	0,747443
54	16540039	0,115909	0,19375	0,271591	0,58125
55	16220101	0,176705	0,286648	0,396591	0,859943
56	16540005	0,063636	0,135795	0,207955	0,407386
57	16620042	0,095455	0,174432	0,253409	0,523295
58	16520096	0,136364	0,235227	0,334091	0,705682
59	14540082	0,127273	0,215341	0,303409	0,646023
60	16610007	0,185227	0,292045	0,398864	0,876136
61	16520133	0,130114	0,221023	0,311932	0,663068
62	15670027	0,115909	0,21392	0,311932	0,641761
63	16610015	0,144318	0,234659	0,325	0,703977
64	16610030	0,130682	0,221023	0,311364	0,663068
65	17620043	0,131818	0,231818	0,331818	0,695455
66	15510064	0,145455	0,240909	0,336364	0,722727
67	15520043	0,132386	0,219886	0,307386	0,659659
68	16510155	0,144318	0,239205	0,334091	0,717614
69	16610003	0,101705	0,192614	0,283523	0,577841
70	15520113	0,121023	0,211932	0,302841	0,635795
71	16510008	0,145455	0,243182	0,340909	0,729545
72	15220060	0,159659	0,25625	0,352841	0,76875
73	16230095	0,142045	0,240341	0,338636	0,721023
74	16610066	0,110227	0,200284	0,290341	0,600852
75	16510233	0,110795	0,192614	0,274432	0,577841
76	15610107	0,102273	0,177841	0,253409	0,533523
77	15220022	0,178409	0,284659	0,390909	0,853977
78	16510192	0,126705	0,217614	0,308523	0,652841
79	16650025	0,149432	0,240057	0,330682	0,72017
80	15610097	0,123295	0,207386	0,291477	0,622159
81	15540030	0,101136	0,18125	0,261364	0,54375

82	16220080	0,080114	0,152841	0,225568	0,458523
83	16220014	0,113636	0,189205	0,264773	0,567614
84	15510024	0,171023	0,278125	0,385227	0,834375
85	15220120	0,185795	0,285795	0,385795	0,857386
86	16220004	0,156818	0,256818	0,356818	0,770455
87	15540022	0,142614	0,226705	0,310795	0,680114
88	16650024	0,115909	0,209375	0,302841	0,628125
89	15610067	0,084091	0,1625	0,240909	0,4875
90	16220026	0,156818	0,256818	0,356818	0,770455
91	15650029	0,146591	0,244886	0,343182	0,734659
92	15220065	0,095455	0,174432	0,253409	0,523295
93	16510059	0,109659	0,192614	0,275568	0,577841
94	15220142	0,153977	0,253977	0,353977	0,761932
95	15220130	0,213636	0,325852	0,438068	0,977557
96	16610061	0,070455	0,135795	0,201136	0,407386
97	15220048	0,196023	0,300852	0,405682	0,902557
98	16520028	0,104545	0,188068	0,271591	0,564205
99	15220087	0,106818	0,184659	0,2625	0,553977
100	16650122	0,097727	0,176705	0,255682	0,530114
101	16510108	0,136932	0,228977	0,321023	0,686932
102	15220088	0,106818	0,182386	0,257955	0,547159
103	16610029	0,140909	0,240909	0,340909	0,722727
104	14540030	0,097727	0,174432	0,251136	0,523295
105	16610062	0,088636	0,165341	0,242045	0,496023
106	16520123	0,093182	0,166477	0,239773	0,499432
107	15220149	0,11875	0,201705	0,284659	0,605114
108	16520137	0,124432	0,219886	0,315341	0,659659
109	16610068	0,097727	0,178977	0,260227	0,536932
110	15650026	0,156818	0,247159	0,3375	0,741477

Lampiran 4. Tabel Perangkingan Perhitungan FMCDM

No	NIM	Perhitungan Metode FMCDM
1	15540062	Diterima
2	15220130	Diterima
3	16610024	Diterima
4	15220048	Diterima
5	15540036	Diterima
6	16610007	Diterima
7	16520071	Diterima
8	16220101	Diterima
9	15220120	Diterima
10	15220022	Diterima
11	15520108	Diterima
12	15510024	Diterima
13	15520109	Diterima
14	16220140	Diterima
15	16510019	Diterima
16	16220004	Diterima
17	16220026	Diterima
18	15220060	Diterima
19	16540066	Diterima
20	16540048	Diterima
21	15220142	Diterima
22	16520069	Diterima
23	15650026	Diterima
24	15650043	Diterima
25	16510135	Diterima
26	16610011	Diterima
27	16610070	Diterima
28	15650029	Diterima
29	16610077	Diterima
30	16610026	Diterima
31	16510008	Diterima
32	15650041	Diterima
33	15510064	Diterima
34	16610029	Diterima
35	16230095	Diterima
36	16650025	Diterima
37	16510155	Diterima
38	15540007	Diterima
39	16520096	Diterima

40	16610015	Diterima
41	16520033	Diterima
42	15540001	Diterima
43	17620043	Diterima
44	16510108	Diterima
45	15540022	Diterima
46	15540016	Diterima
47	16520133	Diterima
48	16610030	Diterima
49	15610082	Diterima
50	15520043	Diterima
51	16520137	Tidak Diterima
52	16610016	Tidak Diterima
53	15610086	Tidak Diterima
54	16540086	Tidak Diterima
55	16510192	Tidak Diterima
56	17910007	Tidak Diterima
57	14540082	Tidak Diterima
58	16510161	Tidak Diterima
59	16540056	Tidak Diterima
60	16610106	Tidak Diterima
61	15670027	Tidak Diterima
62	15520113	Tidak Diterima
63	15650051	Tidak Diterima
64	16220062	Tidak Diterima
65	15610089	Tidak Diterima
66	16650024	Tidak Diterima
67	15610097	Tidak Diterima
68	15650005	Tidak Diterima
69	16510060	Tidak Diterima
70	15610068	Tidak Diterima
71	15220149	Tidak Diterima
72	16610066	Tidak Diterima
73	16410200	Tidak Diterima
74	15520078	Tidak Diterima
75	16540084	Tidak Diterima
76	16540039	Tidak Diterima
77	16610003	Tidak Diterima
78	16510233	Tidak Diterima
79	16510059	Tidak Diterima
80	16510028	Tidak Diterima
81	16410169	Tidak Diterima
82	16520035	Tidak Diterima

83	16220014	Tidak Diterima
84	16520028	Tidak Diterima
85	16510057	Tidak Diterima
86	16510209	Tidak Diterima
87	16610046	Tidak Diterima
88	15220087	Tidak Diterima
89	15220088	Tidak Diterima
90	15540030	Tidak Diterima
91	16110150	Tidak Diterima
92	17610046	Tidak Diterima
93	16610068	Tidak Diterima
94	15610107	Tidak Diterima
95	16650122	Tidak Diterima
96	14540005	Tidak Diterima
97	16310055	Tidak Diterima
98	16620042	Tidak Diterima
99	15220065	Tidak Diterima
100	14540030	Tidak Diterima
101	16410008	Tidak Diterima
102	16610005	Tidak Diterima
103	16520123	Tidak Diterima
104	16610062	Tidak Diterima
105	15610067	Tidak Diterima
106	15220067	Tidak Diterima
107	15660103	Tidak Diterima
108	16220080	Tidak Diterima
109	16540005	Tidak Diterima
110	16610061	Tidak Diterima

RIWAYAT HIDUP



Hakmi Rais Fauzan, lahir di kota Painan pada tanggal 06 Oktober 1999, biasanya dipanggil Fauzan, tinggal di Malang Jl. Joyosuko Krajan No. 29 Kec. Lowokwaru Kota Malang. Anak kelima dari Bapak Abdul Hakim dan Ibu Yumidarti Jamel

Pendidikan dasarnya ditempuh di SDN 26 Painan dan lulus pada tahun 2011, setelah itu melanjutkan ke MTsN Salido dan lulus pada tahun 2014. Kemudian dia melanjutkan pendidikan ke MAN Salido dan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2017, menempuh kuliah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang mengambil Program Studi Matematika

Selama menjadi mahasiswa, dia berperan aktif pada organisasi intra dan ekstra kampus dalam rangka mengembangkan kompetensi akademiknya. Beberapa organisasi yang pernah diikutinya, diantaranya anggota Pramuka Racana Maulana Malik Ibrahim-Dewi Chandra Wulan UIN Malang, anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Matematika, anggota Himpunan Mahasiswa Minang (HIMAMI). Serta dia juga berperan aktif dalam kemusyrifan Pusat Ma'had Al-Jami'ah UIN Maulana Malik Ibrahim Malang masa bakti 2018-2021.

Selama menempuh pendidikan, dia juga aktif dalam bidang kepenulisan. Dia telah menerbitkan satu buku antologi yang berjudul "Jangan Bandingkan Hidupmu dengan Hidup Orang Lain". Selain menulis buku dia juga aktif dalam menulis di platform media online diantaranya Forumbaca.com dan Terminal Mojok.



KEMENTERIAN AGAMA RI UNIVERSITAS
ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang Telp./Fax.(0341)558933

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Hakmi Rais Fauzan
NIM : 17610002
Judul Skripsi : Implementasi *Fuzzy Multi Criteria Decision Making* Pada Seleksi Beasiswa Bank Indonesia
Pembimbing I : Evawati Alisah, M.Pd
Pembimbing II : Dr. Heni Widayani, M.Si

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	10 Maret 2021	Konsultasi Bab I dan Bab II	1.
2.	27 Maret 2021	Revisi BAB I, Bab II, dan Konsultasi Bab III	2.
3.	27 April 2021	Revisi Bab II	3.
4.	30 April 2021	Konsultasi Kajian Keagamaan	4.
5.	3 Mei 2021	Revisi Kajian Keagamaan	5.
6.	4 Mei 2021	ACC BAB I dan BAB II	6.
7.	5 Mei 2021	ACC Kajian Keagamaan	7.
8.	30 September 2021	ACC Bab III	8.
9.	5 Oktober 2021	Konsultasi Bab IV	9.
10.	25 Oktober 2021	ACC Bab IV	10.
11.	2 November 2021	ACC Keseluruhan Kajian Keagamaan	11.
12.	5 November 2021	ACC Keseluruhan	12.

Malang, 5 November 2021
Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika

Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

