

SKRIPSI

**HIMPUNAN PYTHAGOREAN FUZZY DAN
PENERAPANNYA PADA PENENTUAN KONSENTRASI
MAHASISWA PROGRAM STUDI MATEMATIKA UIN
SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN
KOMPOSISI MAKS-MIN-MAKS**



IMAM HAFIDZ NUUR

19106010033

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023

**HIMPUNAN PYTHAGOREAN FUZZY DAN
PENERAPANNYA PADA PENENTUAN KONSENTRASI
MAHASISWA PROGRAM STUDI MATEMATIKA UIN
SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN
KOMPOSISI MAKS-MIN-MAKS**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Matematika



diajukan oleh

IMAM HAFIDZ NUUR

19106010033

Kepada

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2023



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Imam Hafiidz Nuur

NIM : 19106010033

Judul Skripsi : Himpunan Pythagorean Fuzzy Menggunakan Komposisi Maks-min-maks dan Penerapannya Pada Penentuan Konsentrasi Mahasiswa Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 11 Juli 2023

Pembimbing I

Arif Munandar, M.Sc.

NIP. 19920721 201903 1 013



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2320/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : HIMPUNAN PYTHAGOREAN FUZZY DAN PENERAPANNYA PADA
PENENTUAN KONSENTRASI MAHASISWA PROGRAM STUDI MATEMATIKA
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN KOMPOSISI
MAKS-MIN-MAKS

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IMAM HAFIIDZ NUUR
Nomor Induk Mahasiswa : 19106010033
Telah diujikan pada : Jumat, 18 Agustus 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Arif Munandar, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 64e6c8fc69b5f



Penguji I
Muhamad Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 64e6b44dba2d4



Penguji II
Deddy Rahmadi, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 64e5a3b554f6b



Yogyakarta, 18 Agustus 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 64e75bd2c1030

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Imam Hafidz Nuur

NIM : 19106010033

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 7 Juli 2023



Imam Hafidz Nuur

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN



Tulisan ini saya dedikasikan untuk Ibu tercinta

HALAMAN MOTTO



Tidak ada yang mustahil ketika bersungguh sungguh

Allah S.W.T. tetap berada sisi kita.

PRAKATA

Allhamdulillah *rabbil' alamin*, puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan nikmat, rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis, berkat pertolongan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Himpunan Pythagorean Fuzzy Menggunakan Komposisi Maks-Min-Maks". Penulisan skripsi ini diselesaikan sebagai salah satu prasyarat mencapai gelar Sarjana Matematika.

Penulis sadar bahwa penulisan skripsi ini terdapat banyak hambatan dan halangan. Namun berkat adanya motivasi, bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, *alhamdulillah* skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Muchammad Abrori, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Matematika.
3. Malahayati, S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan pengarahan kepada penulis selama menempuh pendidikan.
4. Arif Munandar, M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu bermanfaat dan memberikan pelayanan administrasi akademik yang sangat memuaskan.

6. Orang tua tercinta, Wiharsi yang sedang menyelesaikan studi manajemennya di UNDARIS serta Bapak Suhatna yang tiada henti mendoakan, memberi dorongan, nasihat yang menjadi pegangan hidup penulis sehingga segala urusan diberikan kelancaran dalam menjalani semua tantangan. Nur Aini, Ikhwan Rohman dan Tria Hani Farhani yang selalu memberi motivasi serta dukungan dalam bentuk apapun.
7. M Lutfi prakasta dan Ibu yang telah membantu memberikan tempat untuk tinggal selama di Yogyakarta.
8. Mufarij Anna Ziaulhaq yang menemani perjalanan sejak semester 1 hingga lulus serta banyak bantuannya dalam memahami materi-materi perkuliahan.
9. Teman-teman PMM, Fuad, Ibnu, Latifah, Rilla, Hani, Hanifah, Savira yang menjadi sobat sambat diantara kesulitan-kesulitan di perkuliahan dan saling mendukung dalam hal kebaikan.
10. Kepada bapak Aris Risdiana selaku DPL KKN Haidar, Yola, Ramdani, serta teman-teman KKN 108 Demak Kadilangu, meskipun hanya sebentar berkenalan dan kegiatan yang dilaksanakan akan menjadi cerita tersendiri dalam perjalanan perkuliahan. Selalu saling memberikan doa dan semangat dalam memperjuangkan penyelesaian studi di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
11. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan yang secara langsung maupun tidak langsung membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua yang membacanya. Penulis juga berharap kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, Agustus 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMBANG	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Batasan Masalah	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Tinjauan Pustaka	5
1.7. Metode Penelitian	6
1.8. Sistematika Penulisan	6
II DASAR TEORI	8

2.1. Hasil Kali Kartesian	8
2.2. Relasi	9
2.2.1. Sifat-sifat relasi	10
2.3. Fungsi	11
2.4. Himpunan Fuzzy Klasik	12
2.4.1. Operasi pada himpunan fuzzy	14
2.5. <i>Intuitionistic Fuzzy Set</i>	16
2.6. Operasi Dasar Pada <i>Intuitionistic Fuzzy Set</i>	20
2.7. Sifat-sifat Aljabar <i>Intuitionistic Fuzzy Set</i>	23
III PEMBAHASAN	34
3.1. Himpunan <i>Pythagorean Fuzzy</i>	34
3.2. Sifat-sifat Operasi Aljabar <i>Pythagorean Fuzzy Set</i>	42
3.3. Relasi Pythagorean fuzzy	53
IV Penerapan	59
4.1. Bahan dan Metode	59
4.2. Pengolahan Data	62
V PENUTUP	70
5.1. Kesimpulan	70
5.2. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	74
A Kode Matlab	74
Curriculum Vitae	82

DAFTAR TABEL

3.1	Tabel Perbedaan <i>Intuitionistic Fuzzy Set</i> dan <i>Pythagorean Fuzzy Set</i>	39
3.2	Relasi (R) antara pasien dan gejala	55
3.3	Relasi (Q) antara pasien dan gejala	57
3.4	Relasi (R) antara gejala dan penyakit	57
3.5	Tabel fungsi komposisi Relasi	58
3.6	Tabel fungsi komposisi Relasi	58
4.1	Tabel μ dan ν Relasi Q	63
4.2	Tabel μ dan ν Relasi Q	64
4.3	Tabel μ dan ν Relasi Q	65
4.4	Tabel μ dan ν Relasi R	66
4.5	Tabel Keanggotaan dan Nonkeanggotaan Relasi $R \circ Q$	67
4.6	Tabel nilai relasi T	68
4.7	Tabel derajat keragu raguan T	69

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

1.1	Skema Metode Penelitian	6
4.1	Alur penentuan konsentrasi	61



DAFTAR LAMBANG

$x \in X$: x anggota X
$A \in IFS(X)$: <i>intuitionistic fuzzy set</i> A anggota semesta X
$A \in PFS(X)$: <i>pythagorean fuzzy set</i> A anggota semesta X
$A \subseteq X$: A himpunan bagian (<i>subset</i>) atau sama dengan X
μ	: nilai keanggotaan/ derajat keanggotaan
\mathbb{N}	: himpunan semua asli
\mathbb{Z}	: himpunan semua bilangan bulat
\mathbb{R}	: himpunan semua bilangan real
\mathfrak{R}	: suatu relasi
■	: akhir suatu bukti
□	: akhir suatu contoh
$p \Rightarrow q$: jika p maka q
\Leftrightarrow	: jika dan hanya jika

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

Himpunan Pythagorean Fuzzy dan Penerapannya Pada Penentuan Konsentrasi Mahasiswa Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Menggunakan Komposisi Maks-Min-Maks

Oleh

Imam Hafidz Nuur

19106010033

Pythagorean fuzzy set merupakan generalisasi dari *Intuitionistic fuzzy set*. *Intuitionistic fuzzy set* (IFS) dapat digunakan untuk pengambilan keputusan. *Pythagorean fuzzy set* (PFS) juga dapat dilakukan untuk hal serupa. Dari teori *Pythagorean fuzzy set* tersebut akan dibentuk suatu aplikasi relasi komposisi max-min-max yang diaplikasikan pada proses pemilihan konsentrasi mata kuliah, untuk memahami teori *Pythagorean fuzzy set* secara lebih mendalam. Penelitian ini membahas tentang *Pythagorean fuzzy set*, khususnya operasi relasi komposisi max-min-max kemudian diaplikasikan pada pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah penentuan konsentrasi bagi mahasiswa Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga yang telah menyelesaikan semester 4. Dengan menggunakan teori *Pythagorean fuzzy set*, diharapkan dapat meningkatkan keakuratan dan memberikan pilihan-pilihan yang sesuai dengan kemampuan mahasiswa dalam menentukan konsentrasi mahasiswa dalam menentukan konsentrasi. Setelah konsentrasi sesuai dengan minat dan kemampuan, diharapkan penulisan tugas akhir mahasiswa akan lebih efektif dan efisien.

Kata kunci : *Pythagorean fuzzy set*, Komposisi maks-min-maks, Pengambilan keputusan

ABSTRACT

**Pythagorean Fuzzy Set and Its Application in Determining the Concentration
of Students of Mathematics Study Program of UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta Using Max-Min-Max Composition**

By

Imam Hafidz Nuur

19106010033

Pythagorean fuzzy sets are a generalization of Intuitionistic fuzzy sets. An intuitionistic fuzzy set (IFS) can be utilized for decision-making. Pythagorean fuzzy set (PFS) can also be done for the same thing. From the theory of the Pythagorean fuzzy set, an application of the max-min-max composition relation will be formed which is applied to the course concentration selection process, to understand the theory of the Pythagorean fuzzy set more deeply. This research discusses Pythagorean fuzzy sets, especially the operation of the max-min-max composition relation which is then applied to decision-making. Decision making that will be decision making that will be raised in this study is the determination of concentration for Students of Mathematics Study Program of UIN Sunan Kalijaga who have completed the 4th semester. By using Pythagorean fuzzy set theory, is expected to improve accuracy and provide choices that are by students' ability to determine concentration students in determining concentration. After the concentration is on interests and skills, the writing of the student's final project will be more effective and efficient.

Keyword : Pythagorean fuzzy set, Max-min-max composition, Decision making

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Banyak ketidakpastian di dunia ini dan hanya Allah lah yang mengetahui segalanya kemudian Dia menyatakan bahwa memiliki pengetahuan yang lebih luas daripada malaikat, dan bahwa mereka tidak mengetahui hal-hal yang diketahui Allah. Ayat ini menunjukkan bahwa manusia memiliki ketidakpastian dalam pengetahuan dan tindakan mereka, sedangkan Allah memiliki pemahaman yang lebih mendalam dan luas. Sesuai dengan Firman Allah pada *Al-Baqarah* Ayat 30:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴿٣٠﴾

Artinya: (Ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, “Aku hendak menjadikan khalifah di bumi.” Mereka berkata, “Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?” Dia berfirman, “Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui”.”

Ayat ini mengingatkan manusia akan keterbatasan pengetahuan mereka dan ketergantungan untuk mengandalkan Allah dalam mengambil keputusan. Hal ini juga menyiratkan bahwa manusia harus bersikap rendah hati dan mengakui ketidakpastian mereka, serta mengandalkan petunjuk Allah dalam menjalani kehidupan dan menjalankan tugas sebagai khalifah di bumi.

Sementara itu dalam konteks ketidakpastian, ayat ini menegaskan pentingnya keimanan, tawakkal (mengandalkan diri sepenuhnya kepada Allah S.W.T), dan penyerahan kepada kehendak Allah dalam menghadapi ketidakpastian hidup dan menjalankan tanggung jawab sebagai khalifah-Nya di bumi. Dimulai dari ketidakpastian (Zadeh, 1965) mendefinisikan sebuah himpunan *fuzzy* (*himpunan kabur*). Himpunan ini terdiri dari fungsi keanggotaan *fuzzy*, yaitu suatu fungsi dari setiap anggota himpunan dari interval $[0,1]$. (Rosenfeld, 1971) mengembangkan himpunan *fuzzy* di bidang aljabar mengenai sub grup *fuzzy*.

Perkembangan himpunan *fuzzy* kemudian diperluas dari sifat nilai keanggotaan. Dimulai dari pembentukan fungsi non-keanggotaan (komplemen dari fungsi keanggotaan), sifat dari penjumlahan dari fungsi keanggotaan dan non keanggotaan yang kurang dari sama dengan 1. Terdapat nilai keragu-raguan dalam pengusulan ide tersebut sehingga diperhitungkan juga nilai keragu-raguannya. Kejadian tersebut melatarbelakangi struktur baru yaitu himpunan *fuzzy* intuitionistik oleh (Atanasov, 1986).

Intuitionistic fuzzy set (IFS) menggabungkan kedua nilai keanggotaan (μ), nonkeanggotaan (ν), dan nilai keragu-raguan (π), sedemikian hingga $\mu + \nu \geq 1$ dan $\mu + \nu + \pi = 1$. *Intuitionistic fuzzy set* memberikan kerangka kerja yang fleksibel untuk menguraikan ketidakpastian dan ketidakjelasan. Gagasan *intuitionistic fuzzy set* telah banyak digunakan untuk diagnosis medis, aplikasi medis, penentuan karir, dan situasi kehidupan nyata. Ada situasi dimana $\mu + \nu \leq 1$ mengalami keterbatasan dan mendorong untuk dikembangkan lagi. *Intuitionistic fuzzy set* secara alamiah memunculkan konsep *pythagorean fuzzy set* untuk menangani ketidakjelasan dengan mempertimbangkan kedua nilai keanggotaan (μ), nonkeanggotaan (ν) yang memenuhi kondisi $\mu + \nu \geq 1$ atau $\mu + \nu \leq 1$, sehingga $\mu^2 + \nu^2 + \pi^2 = 1$ dima-

na (π) sebagai derajat keragu-raguan *pythagorean fuzzy set*. *Pythagorean fuzzy set* dalam penelitian (Ejegwa, 2019) memberikan informasi tentang perluasan konsep *intuitionistic fuzzy set* memungkinkan nilai keanggotaan dalam rentang yang lebih luas dari IFS, sehingga dapat menggambarkan ketidakpastian lebih baik. Penelitian yang dilakukan tersebut membahas tentang konsep (PFS) dan penerapannya dalam masalah penempatan karir berdasarkan kinerja akademis. Pendekatan komposisi maks–min–maks digunakan untuk melakukan evaluasi dan pemilihan opsi karir yang paling cocok berdasarkan kinerja akademis siswa.

Masih banyak mahasiswa yang kebingungan dalam menentukan topik skripsi atau judul untuk membuat skripsi, meskipun proses perkuliahan tidak sebentar. Banyaknya mata kuliah yang diambil menyulitkan mahasiswa untuk menentukan pilihan bidang yang akan menjadi fokus skripsinya. Hal yang demikian disebabkan karena luasnya pembahasan skripsi setiap program studi memiliki beberapa konsentrasi, konsentrasi topik skripsi dapat memudahkan mahasiswa untuk mengambil matakuliah yang diperlukan untuk membahas skripsinya.

Melalui permasalahan di atas yang menjadi motivasi penulis dalam membahas *pythagorean fuzzy set*, fokus utamanya pada operasi relasi komposisi maks-min-maks yang diterapkan untuk sistem pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan pada penelitian ini membahas tentang penentuan konsentrasi untuk Mahasiswa S-1 Prodi Matematika UIN Sunan Kalijaga, dimana telah menyelesaikan semester 4 yang menggunakan kurikulum matematika 2020. Penggunaan komposisi maks-min-maks pada *pythagorean fuzzy set* diharapkan dapat meningkatkan keakuratan pengambilan keputusan dalam menentukan konsentrasi.

1.2. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini digunakan untuk memfokuskan penelitian yang akan ditunjukkan sebagai berikut:

1. Operasi aljabar pada *pythagorean fuzzy set*
2. Relasi pada *pythagorean fuzzy set*
3. Aplikasi komposisi maks-min-maks pada *pythagorean fuzzy set* yang diterapkan pada penentuan konsentrasi Mahasiswa Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas, kemudian dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana operasi aljabar pada *pythagorean fuzzy set*?
2. Bagaimana relasi pada *pythagorean fuzzy set*?
3. Bagaimana penerapan aplikasi dari operasi maksimum-minimum pada himpunan *pythagorean fuzzy*?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penulis dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari tentang konsep himpunan *pythagorean fuzzy set*.
2. Mempelajari operasi aljabar dan relasinya pada *pythagorean fuzzy set*.
3. Mengetahui penerapan aplikasi dari operasi komposisi maks-min-maks himpunan *pythagorean fuzzy set*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman tentang konsep dasar relasi *pythagorean fuzzy set*.
2. Memberikan pemahaman tentang sifat-sifat dan operasi relasi *pythagorean fuzzy set*
3. Memberikan contoh aplikasi penerapan operasi maks-min-maks himpunan *pythagorean fuzzy*.

1.6. Tinjauan Pustaka

Sebagai acuan yang digunakan penulis untuk landasan teori dalam penulisan skripsi ini bersumber dari buku, makalah, jurnal, dan skripsi.

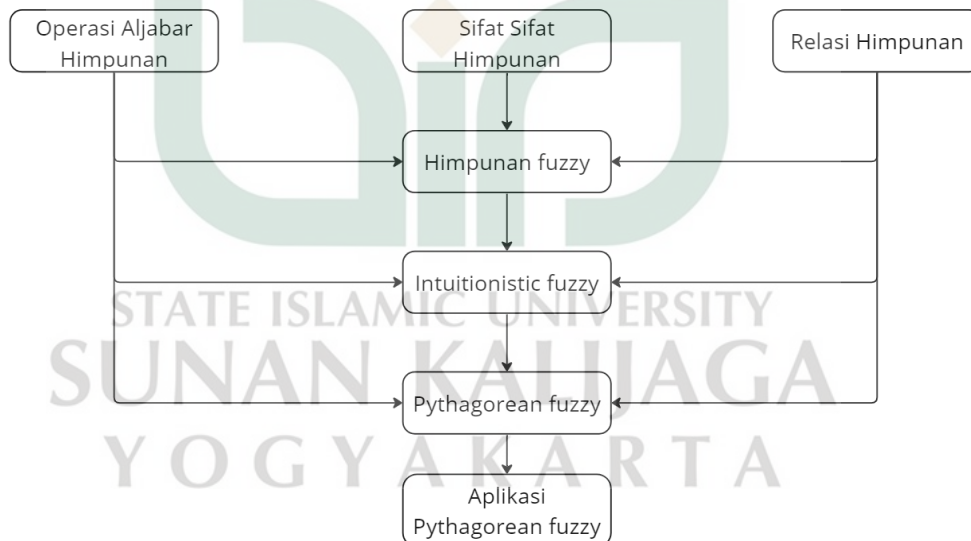
1. Buku karya (Zimmermann, 2011) dengan judul *Fuzzy Set Theory—and Its Applications* membahas tentang dasar-dasar himpunan *fuzzy* beserta penerapannya.
2. Jurnal karya (Atanassov, 1986) dengan judul *A definition of the concept 'intuitionistic fuzzy set' (IFS)* membahas tentang konsep dasar dari *intuitionistic fuzzy set*.
3. Jurnal karya (Ejegwa, 2019) dengan judul *Pythagorean fuzzy set and its application in career placements based on academic performance using max–min–max composition* membahas tentang penggunaan relasi komposisi maks-min-maks *pythagorean fuzzy* beserta aplikasinya pada penempatan kerja berdasarkan pembelajaran akademik.

1.7. Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan penulis adalah studi literatur. Studi literatur diambil dari buku-buku referensi, jurnal-jurnal terkait topik penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penulisan ini adalah:

1. Membahas konsep dasar dari *pythagorean fuzzy set*.
2. Membahas operasi aljabar dan relasi pada *pythagorean fuzzy set*.
3. Mengetahui penerapan aplikasi dari relasi komposisi maks-min-maks pada *pythagorean fuzzy set*.

Pembahasan penelitian ini akan dilakukan sesuai dengan skema penelitian berikut:



Gambar 1.1 Skema Metode Penelitian

1.8. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian memiliki tujuan untuk mempermudah mengetahui serta memahami pembahasan penelitian. Penggunaan sistematika

penulisan tugas akhir ini diuraikan menjadi lima bab, yaitu sebagai berikut:

- BAB 1** : Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB 2** : Bab ini membahas tentang dasar-dasar dari himpunan secara umum, fungsi secara umum, relasi secara umum, himpunan *fuzzy*, *intuition fuzzy set*.
- BAB 3** : Bab ini membahas tentang dasar-dasar operasi, sifat-sifat, relasi *pythagorean fuzzy set* .
- BAB 4** : Bab ini membahas pengaplikasian atau penerapan dari relasi komposisi maks-min-maks *pythagorean fuzzy set* yang digunakan untuk menentukan konsentrasi mahasiswa program studi matematika UIN Sunan Kalijaga yang sudah menempuh empat (4) semester .
- BAB 5** : Bab ini berisikan tentang kesimpulan penelitian dan saran dari penulis terhadap pengembangan penelitian.

BAB V

PENUTUP

Bab penutup ini akan diberikan kesimpulan dan saran-saran yang dapat diambil berdasarkan materi-materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang penulis peroleh setelah menyelesaikan pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Operasi aljabar pada *Pythagorean Fuzzy Set* harus dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik khusus PFS, seperti rentang nilai keanggotaan yang lebih luas dan hubungan *Pythagorean Fuzzy Relation*. Setiap operasi perlu diinterpretasikan sesuai dengan konsep *Pythagorean Fuzzy Set* untuk mendapatkan hasil yang konsisten dan relevan.
2. Relasi pada *Pythagorean Fuzzy Set* (PFS) mengacu pada bagaimana elemen-elemen dalam himpunan PFS berhubungan satu sama lain. PFS adalah bentuk dari himpunan fuzzy yang memungkinkan representasi yang lebih fleksibel, khususnya dalam hal mengekspresikan ketidakpastian dan tidaktetapan dalam pengukuran dan perhitungan.
3. Penerapan operasi relasi komposisi maks-min-maks pada *Pythagorean Fuzzy Set* dapat membantu dalam mengambil keputusan berdasarkan informasi fuzzy yang mencerminkan ketidakpastian dan kompleksitas.

5.2. Saran

Saran yang akan penulis sampaikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian terhadap *pythagorean fuzzy set* memungkinkan untuk diterapkan dalam pengambilan keputusan lainnya, graf, sistem jaringan saraf, atau penelitian yang lebih menganalisis tentang pengembangannya terhadap teori matematika yang ada.
2. Penelitian selanjutnya penulis menyarankan untuk menggunakan berbagai teori-teori yang ada pada *pythagorean fuzzy* untuk diterapkan di berbagai masalah yang sering dihadapi mahasiswa.
3. Dalam penentuan nilai keanggotaan dan non keanggotaannya menjadi hal yang sangatlah penting sehingga diperlukan pengecekan ulang terhadap peneliti yang lebih kompeten pada bidang tersebut

DAFTAR PUSTAKA

- Atanassov, K. T. (1986). Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, 20(1):87–96, ISSN: 0165-0114, DOI: [https://doi.org/10.1016/S0165-0114\(86\)80034-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0114(86)80034-3), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165011486800343>.
- Ejegwa, P. A. (2019). Pythagorean fuzzy set and its application in career placements based on academic performance using max–min–max composition. *Complex and Intelligent Systems*, 5:165–175, ISSN: 21986053, DOI: [10.1007/s40747-019-0091-6](https://doi.org/10.1007/s40747-019-0091-6).
- Malik, D., Mordeson, J., & Sen, M. (2007). Mth 581-582 introduction to abstract algebra.
- Rosen, K. H. (2007). *Discrete mathematics and its applications*. The McGraw Hill Companies,.
- Rosenfeld, A. (1971). Fuzzy groups. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 35(3):512–517, ISSN: 0022-247X, DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-247X\(71\)90199-5](https://doi.org/10.1016/0022-247X(71)90199-5), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0022247X71901995>.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, 8(3):338–353.
- Zimmermann, H. (2011). *Fuzzy Set Theory—and Its Applications*. SpringerLink :

Bücher. Springer Netherlands, ISBN: 9789401006460, <https://books.google.co.id/books?id=HVHtCAAQBAJ>.

