

***FUZZY INFERENCE SYSTEM* PENENTUAN GAJI
TUNJANGAN KARYAWAN PADA PT BUANA
CIPTA PROPERTINDO DENGAN
MENGUNAKAN METODE
MAMDANI**

SKRIPSI



**Oleh:
Edi Susanto
130210035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

***FUZZY INFERENCE SYSTEM* PENENTUAN GAJI
TUNJANGAN KARYAWAN PADA PT BUANA
CIPTA PROPERTINDO DENGAN
MENGUNAKAN METODE
MAMDANI**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
Edi Susanto
130210035**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 14 Maret 2018

Yang membuat pernyataan,

Edi Susanto
130210035

**FUZZY INFERENCE SYSTEM PENENTUAN GAJI
TUNJANGAN KARYAWAN PADA PT BUANA
CIPTA PROPERTINDO DENGAN
MENGUNAKAN METODE
MAMDANI**

**Oleh
Edi Susanto
130210035**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 14 Maret 2018

**Sestri Novia Rizki, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing**

ABSTRAK

Gaji tunjangan merupakan hasil yang diberikan oleh perusahaan untuk kinerja karyawan. Namun, beberapa karyawan di PT. Buana Cipta Propertindo yang dapat bekerja dengan baik belum mendapatkan gaji yang lebih layak diterima. Dengan masalah ini, dibutuhkan suatu sistem yang dapat memudahkan untuk menentukan gaji tunjangan yang diterima oleh masing-masing karyawan. Sistem yang di pakai adalah Fuzzy Inference System yang penerapannya menggunakan metode Mamdani. Untuk memperoleh output dengan metode Mamdani diperlukan empat tahapan, yaitu fuzzifikasi, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan dan defuzzifikasi. Variabel input yang dipakai adalah aspek teknis, aspek non teknis, aspek kepribadian dan aspek kepemimpinan. Sedangkan variabel outputnya adalah gaji tunjangan. Pada penelitian ini dilakukan lima pengujian. Hasil pengujian pertama dan kedua masih dalam parameter variabel output rendah, hasil pengujian ketiga dalam parameter variabel output sedang, hasil pengujian keempat dalam parameter variabel output rendah dan sedang, dan pengujian kelima dalam parameter variabel output tinggi. Maka, didapat kesimpulan bahwa FIS metode Mamdani dapat membantu PT. Buana Cipta Propertindo dalam penentuan gaji tunjangan karyawan.

Kata Kunci: Gaji tunjangan, *fuzzy inference system*, *fuzzy Mamdani*, dan Matlab.

ABSTRACT

Salary allowances are the results given by the company for employee performance. However, some employees at PT. Buana Cipta Propertindo who can work well hasn't earned a salary that is more deserving. With this problem, it takes a system that can make it easy to determine the salary allowances received by each employee. The system in use is a Fuzzy Inference System that its application using Mamdani method. To obtain the output with Mamdani method required four stages, fuzzifikasi, application function implications, composition rules and defuzzifikasi. The input variables used are technical aspects, non technical aspects, personality aspects and leadership. While the output variable is salary allowance. In this study five tests were performed. The results of the first and second tests are still in the low output variable parameters, the results of the third test in the intermediate output variable parameters, the results of the fourth test in the low and medium output variable parameters, and the results of the fifth test in the parameters of the high output variables. Thus, it is concluded that FIS Mamdani method can help PT. Buana Cipta Propertindo in the determination of employee allowance.

Keywords: *Salary Allowances, fuzzy inference system, fuzzy Mamdani, and Matlab.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Ibu Sestri Novia Rizki, S.Kom., M.Kom. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Kepada orang tua penulis, yang terus mendoakan keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan yang juga selalu memberikan motivasi baik berupa sharing pendapat, motivasi dan hal-hal lainnya dalam rangka pembuatan Skripsi ini.

7. Serta semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 14 Maret 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMBUNG DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Pembatasan Masalah	5
1.4. Perumusan Masalah	5
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian	6

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar	8
2.1.1. Kecerdasan Buatan	8
2.1.1.1. Sistem Pakar	8
2.1.1.2. Logika <i>Fuzzy</i>	9
2.1.1.3. Jaringan Saraf Tiruan	10
2.1.2. Logika <i>Fuzzy</i>	10
2.1.2.1. Himpunan <i>Fuzzy</i>	12
2.1.2.2. Fungsi Keanggotaan	13
2.1.2.3. Operator Logika <i>Fuzzy</i>	16
2.1.3. <i>Fuzzy Inference System</i>	17
2.1.4. Penentuan Gaji Tunjangan Karyawan	20
2.2. Variabel	21
2.3. <i>Software</i> Pendukung	22
2.3.1. Matlab	22
2.3.2. Cara Menggunakan Matlab	24
2.4. Penelitian Terdahulu	26
2.5. Kerangka Pemikiran	28

BAB III METODE PENELITIAN	
3.1.	Desain Penelitian 29
3.2.	Teknis Pengumpulan Data 30
3.3.	Operasional Variabel 34
3.4.	Perancangan Sistem 34
3.5.	Lokasi dan Jadwal Penelitian 36
3.5.1.	Lokasi Penelitian 36
3.5.2.	Jadwal Penelitian 36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Hasil Penelitian 37
4.1.1.	Analisis Data 37
4.1.2.	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> 38
4.1.2.1.	Semesta Pembicaraan 38
4.1.2.2.	<i>Domain Fuzzy</i> 41
4.1.2.3.	Fungsi Derajat Keanggotaan 42
4.1.2.3.1.	Variabel Aspek Teknis 42
4.1.2.3.2.	Variabel Aspek Non Teknis 43
4.1.2.3.3.	Variabel Aspek Kepribadian 44
4.1.2.3.4.	Variabel Aspek Kepemimpinan 46
4.1.2.3.5.	Variabel Gaji Tunjangan 47
4.1.3.	Pembentukan <i>Rule</i> 48
4.2.	Pembahasan 50
4.2.1.	Pengujian 1 50
4.2.1.1.	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> 50
4.2.1.2.	Aplikasi Fungsi Implikasi 52
4.2.1.3.	Komposisi Aturan 55
4.2.1.4.	Penegasan (<i>Defuzzifikasi</i>) 56
4.2.2.	Pengujian 2 57
4.2.2.1.	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> 57
4.2.2.2.	Aplikasi Fungsi Implikasi 59
4.2.2.3.	Komposisi Aturan 62
4.2.2.4.	Penegasan (<i>Defuzzifikasi</i>) 63
4.2.3.	Pengujian 3 64
4.2.3.1.	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> 64
4.2.3.2.	Aplikasi Fungsi Implikasi 66
4.2.3.3.	Komposisi Aturan 68
4.2.3.4.	Penegasan (<i>Defuzzifikasi</i>) 68
4.2.4.	Pengujian 4 70
4.2.4.1.	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> 70
4.2.4.2.	Aplikasi Fungsi Implikasi 72
4.2.4.3.	Komposisi Aturan 78
4.2.4.4.	Penegasan (<i>Defuzzifikasi</i>) 80
4.2.5.	Pengujian 5 81
4.2.5.1.	Pembentukan Himpunan <i>Fuzzy</i> 81
4.2.5.2.	Aplikasi Fungsi Implikasi 82

4.2.5.3.	Komposisi Aturan	83
4.2.5.4.	Penegasan (<i>Defuzzifikasi</i>)	83
4.2.6.	Pengujian Sistem	84

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	90
5.2	Saran	91

DAFTAR PUSTAKA

RIWAYAT HIDUP

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel <i>Input</i> dan <i>Output</i>	34
Tabel 3.2 Jadwal Penelitian	37
Tabel 4.1 Aspek Teknis, Non Teknis, Kepribadian, dan Kepemimpinan	38
Tabel 4.2 Semesta Pembicaraan	39
Tabel 4.3 <i>Domain</i> Himpunan <i>Fuzzy</i>	42
Tabel 4.4 Pembentukan <i>Rule</i>	48
Tabel 4.5 Hasil Pengujian	84
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Manual dan Pengujian Sistem Matlab	89

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Grafik Fungsi Sigmoid	14
Gambar 2.2	Grafik Fungsi Phi	14
Gambar 2.3	Grafik Fungsi Segitiga	15
Gambar 2.4	Grafik Trapesium	16
Gambar 2.5	Tampilan Awal Matlab	25
Gambar 2.6	Kerangka Pemikiran	29
Gambar 3.1	Desain Penelitian	30
Gambar 4.1	Laporan Penilaian Prestasi Kerja	39
Gambar 4.2	Fungsi Derajat Keanggotaan Aspek Teknis	43
Gambar 4.3	Fungsi Derajat Keanggotaan Aspek Non Teknis	44
Gambar 4.4	Fungsi Derajat Keanggotaan Aspek Kepribadian	45
Gambar 4.5	Fungsi Derajat Keanggotaan Aspek Kepemimpinan	46
Gambar 4.6	Fungsi Derajat Keanggotaan Gaji Tunjangan	47
Gambar 4.7	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R14	53
Gambar 4.8	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R15	53
Gambar 4.9	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R17	54
Gambar 4.10	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R18	55
Gambar 4.11	Daerah Hasil Komposisi	55
Gambar 4.12	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R5	60
Gambar 4.13	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R14	60
Gambar 4.14	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R32	61
Gambar 4.15	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R41	62
Gambar 4.16	Daerah Hasil Komposisi	62
Gambar 4.17	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R44	67
Gambar 4.18	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R45	67
Gambar 4.19	Daerah Hasil Komposisi	68
Gambar 4.20	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R38	73
Gambar 4.21	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R41	73
Gambar 4.22	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R47	74
Gambar 4.23	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R50	75
Gambar 4.24	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R65	75
Gambar 4.25	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R68	76
Gambar 4.26	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R74	77
Gambar 4.27	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R77	77
Gambar 4.28	Daerah Hasil Komposisi	78
Gambar 4.29	Aplikasi Fungsi Implikasi untuk R81	82
Gambar 4.30	Daerah Hasil Komposisi	83
Gambar 4.31	Tampilan Awal Sistem Matlab	85
Gambar 4.32	Tampilan <i>Fuzzy Inference System</i>	85
Gambar 4.33	Tampilan <i>Rule</i> Sistem Matlab	86
Gambar 4.34	Tampilan Hasil Pertama Sistem Matlab	86

Gambar 4.35	Tampilan Hasil Kedua Sistem Matlab	87
Gambar 4.36	Tampilan Hasil Ketiga Sistem Matlab	87
Gambar 4.37	Tampilan Hasil Keempat Sistem Matlab	88
Gambar 4.38	Tampilan Hasil Kelima Sistem Matlab	88

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 2.1 Fungsi <i>Sigmoid</i>	14
Rumus 2.2 Fungsi <i>Phi</i>	15
Rumus 2.3 Fungsi Segitiga	15
Rumus 2.4 Fungsi Trapesium	16
Rumus 2.5 Operator <i>AND</i>	17
Rumus 2.6 Operator <i>OR</i>	17
Rumus 2.7 Operator <i>NOT</i>	17
Rumus 2.8 <i>Defuzzifikasi</i> Mamdani	19
Rumus 2.9 <i>Defuzzifikasi</i> Sugeno	20
Rumus 2.10 <i>Defuzzifikasi</i> Tsukamoto	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data <i>Rule</i>	98
Lampiran 2 Laporan Penilaian Prestasi Kerja 1	110
Lampiran 3 Laporan Penilaian Prestasi Kerja 2	111
Lampiran 4 Laporan Penilaian Prestasi Kerja 3	112
Lampiran 5 Laporan Penilaian Prestasi Kerja 4	113
Lampiran 6 Laporan Penilaian Prestasi Kerja 5	114
Lampiran 7 Foto Wawancara 1	115
Lampiran 8 Foto Wawancara 2	116
Lampiran 9 Foto PT. Buana Cipta Propertindo	117

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Dalam dunia bisnis, banyak perusahaan-perusahaan yang berdiri dan saling bersaing satu sama lain. Keberhasilan suatu perusahaan ditentukan melalui kemampuan dalam mencapai target dan tujuan yang diinginkan perusahaan tersebut. Karyawan merupakan alat penggerak utama yang dimiliki oleh perusahaan dalam mencapai tujuan perusahaan. Dalam mencapai tujuan yang diinginkan, kinerja karyawan sangat diutamakan oleh perusahaan. Oleh karena itu, bisa dikatakan bahwa karyawan merupakan salah satu aset terpenting dalam sebuah perusahaan. Akan tetapi, tidak semua karyawan yang bekerja dalam suatu perusahaan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan oleh perusahaan. Beberapa karyawan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan perusahaan dan ada juga karyawan yang tidak dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan perusahaan.

Gaji tunjangan merupakan hasil yang diberikan oleh perusahaan untuk kinerja karyawan. Besarnya gaji tunjangan ditentukan oleh banyak hal dan masing-masing perusahaan tentunya berbeda dalam menentukan gaji yang diperoleh oleh karyawan. Untuk penentuan gaji pada PT. Buana Cipta Propertindo, perusahaan cenderung memberikan gaji yang lebih tinggi kepada karyawan yang telah lebih lama bekerja untuk perusahaan daripada karyawan

yang belum lama bekerja untuk perusahaan. Oleh karena itu, beberapa karyawan di PT. Buana Cipta Propertindo yang dapat bekerja dengan baik belum mendapatkan gaji yang lebih layak diterima. Pertimbangan yang seharusnya menjadi penentu gaji tunjangan karyawan dibagi menjadi beberapa aspek yaitu aspek teknis, aspek non teknis, aspek kepribadian dan aspek kepemimpinan. Aspek teknis meliputi efektifitas dan efisiensi kerja, ketepatan waktu dalam menyelesaikan tugas, dan kemampuan mencapai target atau standar perusahaan. Aspek non teknis yaitu tertib administrasi, inisiatif, kerjasama dan koordinasi antar bagian. Aspek kepribadian meliputi perilaku, kedisiplinan, tanggung jawab, dan ketaatan terhadap instruksi kerja atasan. Sedangkan aspek kepemimpinan diantaranya yaitu koordinasi anggota, control anggota, evaluasi dan pembinaan anggota, delegasi tanggung jawab dan wewenang, serta kecepatan dan ketepatan pengambilan keputusan. Tidak semua karyawan yang sudah lama bekerja ataupun karyawan yang berpendidikan tinggi dapat bekerja dengan baik sesuai dengan aspek-aspek tersebut.

Banyak cara dan metode yang dapat digunakan untuk menentukan gaji tunjangan yang lebih layak didapatkan oleh karyawan-karyawan tersebut salah satunya yaitu logika *Fuzzy*. Logika *Fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya

adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, “Baik atau Buruk”, dan lain lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Minarni & Aldyanto, 2016a).

Dalam penelitian yang berjudul “Penentuan Jurusan di SMAN 8 Surakarta dengan *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani” menghasilkan *Fuzzy Inference System* (FIS) Mamdani dapat digunakan untuk membangun sistem pendukung keputusan penentuan jurusan di SMAN 8 Surakarta dan berdasar pengujian yang dilakukan, nilai IPA dan IPS antara FIS 1 dengan FIS 2 mempunyai nilai output yang tidak beda secara signifikan. Berdasar percobaan data seluruh siswa kelas X tahun ajaran 2008/2009, FIS 1 dan FIS 2 memberikan keputusan yang sama. FIS 1 lebih direkomendasikan untuk digunakan karena fungsinya lebih sederhana (Apriyanti & Aksad, 2013).

Singkatnya, besarnya lingkup bisnis properti yang dilakukan oleh PT. Buana Cipta Propertindo telah menuntut perusahaan untuk memiliki karyawan yang dapat bekerja dengan baik. Akan tetapi, seperti yang telah penulis jelaskan sebelumnya bahwa beberapa karyawan yang dapat bekerja dengan baik belum mendapatkan gaji tunjangan yang lebih layak didapatkan sesuai dengan aspek teknis, aspek non teknis, aspek kepribadian, dan aspek kepemimpinan. Maka penulis sangat mengharapkan untuk bisa membantu perusahaan dalam

menentukan gaji tunjangan yang lebih layak didapatkan oleh karyawan-karyawan tersebut. Penulis percaya dengan menggunakan *fuzzy inference system* metode mamdani, maka gaji tunjangan yang lebih layak didapatkan oleh karyawan PT. Buana Cipta Propertindo dapat ditentukan.

Oleh karena itu, dengan latar belakang seperti yang telah diuraikan diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang akan dituangkan dalam karya tulis ini yang akan membahas mengenai: **“FUZZY INFERENCE SYSTEM PENENTUAN GAJI TUNJANGAN KARYAWAN PADA PT BUANA CIPTA PROPERTINDO DENGAN MENGGUNAKAN METODE MAMDANI”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Untuk mempermudah penulis dalam melakukan pembahasan pada karya tulis ini, dengan didasarkan pada latar belakang permasalahan yang telah diuraikan pada sub bab sebelumnya, maka penulis mencoba untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada, yaitu:

1. Sulit menentukan gaji tunjangan karyawan yang sesuai dengan aspek teknis, aspek non teknis, aspek kepribadian, dan aspek kepemimpinan.
2. Perusahaan cenderung memberikan gaji yang lebih tinggi kepada karyawan lama daripada karyawan baru.
3. Tidak semua karyawan lama dapat bekerja lebih baik daripada karyawan baru.

1.3. Pembatasan Masalah

Agar dalam pembahasan permasalahan yang sudah teridentifikasi menjadi lebih fokus, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas pada tulisan ini, diantaranya adalah:

1. Menentukan gaji tunjangan karyawan di PT. Buana Cipta Propertindo sesuai dengan aspek teknis, aspek non teknis, aspek kepribadian dan aspek kepemimpinan.
2. Menggunakan logika *fuzzy* metode mamdani dalam menentukan gaji tunjangan karyawan.
3. Menggunakan aplikasi Matlab sebagai aplikasi pendukung dalam menentukan gaji tunjangan karyawan.

1.4. Perumusan Masalah

Agar penelitian lebih mudah dipahami dan tidak terlalu kompleks sesuai dengan tujuan penelitian, maka penulis menguraikan rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana cara menentukan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo berdasarkan aspek teknis, aspek non teknis, aspek kepribadian, dan aspek kepemimpinan?
2. Bagaimana cara menentukan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo dengan menggunakan *fuzzy inference system* Mamdani?

3. Bagaimana cara menentukan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo dengan menggunakan aplikasi Matlab?

1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan maksud untuk meneliti secara ilmiah mengenai *fuzzy inference system* penentuan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo dengan menggunakan metode Mamdani, secara khusus penelitian ini memiliki beberapa tujuan yaitu:

1. Untuk mengetahui cara menentukan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo berdasarkan aspek teknis, aspek non teknis, aspek kepribadian, dan aspek kepemimpinan.
2. Untuk mengetahui cara menentukan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo dengan menggunakan *fuzzy inference system* Mamdani.
3. Untuk mengetahui cara menentukan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo dengan menggunakan aplikasi Matlab.

1.6. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan nantinya dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aspek Teoritis
 - a. Dapat memberikan peningkatan pemahaman mengenai logika *fuzzy*.

- b. Dapat memberikan peningkatan pemahaman mengenai *fuzzy Inference System* metode Mamdani.
 - c. Dapat memberikan peningkatan pemahaman mengenai cara menggunakan Matlab.
 - d. Dapat menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Aspek Praktis
- a. Dapat menerapkan pemahaman yang diperoleh untuk menjadi masukan positif kepada pimpinan perusahaan dalam menentukan gaji tunjangan yang layak untuk karyawan dari hasil penelitian ini.
 - b. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu PT. Buana Cipta Propertindo dalam mengimplementasikan logika *fuzzy* dalam penentuan gaji tunjangan karyawan dengan lebih efektif.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Dasar

2.1.1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan zaman, maka peranan komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu komputer diharapkan dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan manusia (Wijaya, 2013).

Secara umum, terdapat 3 bidang ilmu yang ada pada *artificial intelligence* yaitu jaringan syaraf tiruan, logika *fuzzy* dan sistem pakar.

2.1.1.1. Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan

bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit rumit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman (Rohman & Fauziah, 2008).

2.1.1.2. Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* adalah metodologi sistem kontrol pemecahan masalah, yang cocok untuk diimplementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, *embedded system*, jaringan PC, *multi channel* atau *workstation* berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. Dalam logika klasik dinyatakan bahwa segala sesuatu bersifat biner, yang artinya adalah hanya mempunyai dua kemungkinan, “Ya atau Tidak”, “Benar atau Salah”, ”Baik atau Buruk”, dan lain lain. Oleh karena itu, semua ini dapat mempunyai nilai keanggotaan 0 atau 1. Akan tetapi, dalam logika *fuzzy* memungkinkan nilai keanggotaan berada di antara 0 dan 1. Artinya, bisa saja suatu keadaan mempunyai dua nilai “Ya dan Tidak”, “Benar dan Salah”, “Baik dan Buruk” secara bersamaan, namun besar nilainya tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Minarni & Aldyanto, 2016).

2.1.1.3. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan adalah paradigma pemrosesan suatu informasi yang terinspirasi oleh sistim sel syaraf biologi, sama seperti otak yang memproses suatu informasi. Elemen mendasar dari paradigma tersebut adalah struktur yang baru dari sistem pemrosesan informasi. Jaringan Syaraf Tiruan, seperti manusia, belajar dari suatu contoh. Jaringan Syaraf Tiruan dibentuk untuk memecahkan suatu masalah tertentu seperti pengenalan pola atau klasifikasi karena proses pembelajaran. Jaringan Syaraf Tiruan berkembang secara pesat pada beberapa tahun terakhir. Jaringan Syaraf Tiruan telah dikembangkan sebelum adanya suatu komputer konvensional yang canggih dan terus berkembang walaupun pernah mengalami masa vakum selama beberapa tahun (Frianto & Rivai, 2008).

JST adalah prosesor tersebar *paralel* (*parallel distributed processor*) yang sangat besar yang memiliki kecenderungan untuk menyimpan pengetahuan yang bersifat pengalaman dan membuatnya siap untuk digunakan. JST menyerupai otak manusia dalam dua hal, yaitu: pengetahuan diperoleh jaringan melalui proses belajar; kekuatan hubungan antar sel syaraf (*neuron*) yang dikenal sebagai bobot sinaptik digunakan untuk menyimpan pengetahuan (Suyanto, 2011).

2.1.2. Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output. Titik awal dari konsep modern mengenai ketidakpastian adalah paper yang dibuat oleh Lofti A Zadeh (1965), dimana

Zadeh memperkenalkan teori yang memiliki obyek-obyek dari himpunan *fuzzy* yang memiliki batasan yang tidak presisi dan keanggotaan dalam himpunan *fuzzy*, dan bukan dalam bentuk logika benar (*true*) atau salah (*false*), tapi dinyatakan dalam derajat (*degree*). Konsep seperti ini disebut dengan *Fuzziness* dan teorinya dinamakan *Fuzzy Set Theory*. *Fuzziness* dapat didefinisikan sebagai logika kabur berkenaan dengan semantik dari suatu kejadian, fenomena atau pernyataan itu sendiri. Seringkali ditemui dalam pernyataan yang dibuat oleh seseorang, evaluasi dan suatu pengambilan keputusan (Charolina, 2016).

Menurut (Pangaribowo, 2015) Logika *Fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*. Alasan digunakannya Logika *Fuzzy* adalah:

1. Konsep Logika *Fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti.
2. Logika *Fuzzy* sangat fleksibel.
3. Logika *Fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat.
4. Logika *Fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinear yang sangat kompleks.
5. Logika *Fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan.
6. Logika *Fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional.
7. Logika *Fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

2.1.2.1. Himpunan *Fuzzy*

Himpunan adalah suatu kumpulan atau koleksi objek-objek yang mempunyai kesamaan sifat tertentu. Himpunan *fuzzy* merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Himpunan *fuzzy* adalah rentang nilai-nilai, masing-masing nilai mempunyai derajat keanggotaan antara 0 sampai dengan 1 (Charolina, 2016).

Menurut (Maryaningsih, Siswanto, & Masterjon, 2013) pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$ memiliki dua kemungkinan, yaitu:

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam satu himpunan.
2. Nol (0) yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Menurut (Charolina, 2016) ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami himpunan *fuzzy*, yaitu:

1. Variabel *fuzzy*

Variabel *fuzzy* merupakan suatu lambang atau kata yang menunjuk kepada suatu yang tidak tertentu dalam sistem *fuzzy*.

2. Himpunan *fuzzy*

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu kumpulan yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel *fuzzy*. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu:

- a. *Linguistik*, yaitu penamaan suatu grup yang memiliki suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa, seperti: MUDA, PAROBAYA, TUA.
 - b. *Numeris*, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti: 5, 10, 15, dan sebagainya.
3. Semesta pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel *fuzzy*.

4. *Domain*

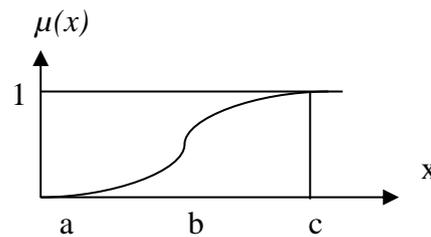
Domain himpunan *fuzzy* adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan *fuzzy*.

2.1.2.2. Fungsi Keanggotaan

Menurut (Suyanto, 2011) di dalam *fuzzy systems*, fungsi keanggotaan memainkan peranan yang sangat penting untuk merepresentasikan masalah dan menghasilkan keputusan yang akurat. Terdapat banyak sekali fungsi keanggotaan yang bisa digunakan, yaitu:

1. Fungsi *Sigmoid*

Sesuai dengan namanya, fungsi ini berbentuk kurva *sigmoidal* seperti huruf S. Setiap nilai x (anggota *crisp net*) dipetakan ke dalam interval $[0,1]$. Grafik dan notasi matematika untuk fungsi ini adalah sebagai berikut:



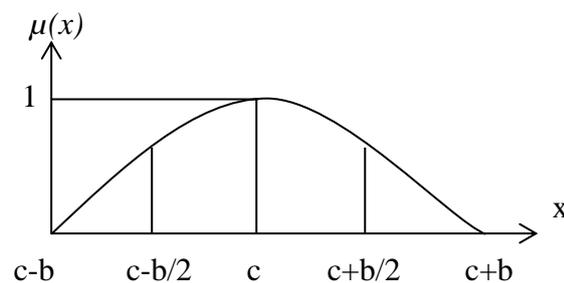
Gambar 2.1 Grafik Fungsi Sigmoid

Sumber : Suyanto (2011) Hal 96

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ 2\left(\frac{x-a}{c-a}\right)^2, & a < x \leq b \\ 1 - 2\left(\frac{x-c}{c-a}\right)^2, & b < x \leq c \\ 1, & c < x \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Rumus 2.1 Fungsi Sigmoid} \\ \text{Sumber : Suyanto (2011) Hal 96} \end{array}$$

2. Fungsi Phi

Disebut fungsi *phi* karena bentuk seperti simbol *phi*. Pada fungsi keanggotaan ini, hanya terdapat satu nilai x yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1, yaitu ketika $x = c$. Nilai-nilai di sekitar c memiliki derajat keanggotaan yang masih mendekati 1. Grafik dan notasi matematika dari fungsi ini adalah sebagai berikut:



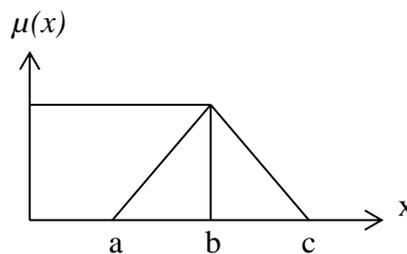
Gambar 2.2 Grafik Fungsi Phi

Sumber : Suyanto (2011) Hal 96

$$\mu(x) = \begin{cases} \text{Phi} \left(\begin{matrix} x, c - b, \\ c - \frac{b}{2}, c \end{matrix} \right), x \leq c \\ 1 - \text{phi} \left(\begin{matrix} x, c, \\ c + \frac{b}{2}, c + b \end{matrix} \right), x > c \end{cases} \quad \begin{array}{l} \textbf{Rumus 2.2 Fungsi Phi} \\ \text{Sumber : Suyanto (2011) Hal 96} \end{array}$$

3. Fungsi Segitiga

Sama dengan fungsi *phi*, pada fungsi ini juga terdapat hanya satu nilai x yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1, yaitu ketika $x = b$. Tetapi, nilai-nilai di sekitar b memiliki derajat keanggotaan yang turun cukup tajam (menjauhi 1). Grafik dan notasi matematika dari fungsi segitiga adalah sebagai berikut:



Gambar 2.3 Grafik Fungsi Segitiga

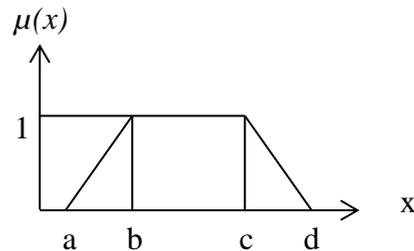
Sumber : Suyanto (2011) Hal 97

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, x \leq a, x \geq c \\ \frac{(x-a)}{(b-a)}, a < x \leq b \\ \frac{-(x-c)}{(c-b)}, b < x \leq c \end{cases} \quad \begin{array}{l} \textbf{Rumus 2.3 Fungsi Segitiga} \\ \text{Sumber : Suyanto (2011) Hal 97} \end{array}$$

4. Fungsi Trapesium

Berbeda dengan fungsi segitiga, pada fungsi ini terdapat beberapa nilai x yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1, yaitu ketika $b \leq x \leq c$. Tetapi, derajat keanggotaan untuk $a < x < b$ dan $c < x \leq d$ memiliki

karakteristik yang sama dengan fungsi segitiga. Grafik dan notasi matematika dari fungsi trapesium adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Grafik Fungsi Trapesium

Sumber : Suyanto (2011) Hal 97

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

Rumus 2.4 Fungsi Trapesium

Sumber : Suyanto (2011) Hal 97

2.1.2.3. Operator Dasar Logika *Fuzzy*

Nilai keanggotaan sebagai hasil dari operasi 2 himpunan sering dikenal dengan nama *fire strength* atau α -predikat. Ada 3 operator dasar yang diciptakan oleh Zadeh, yaitu (Pangaribowo, 2015):

1. Operator *AND*

Operator ini berhubungan dengan operasi interseksi pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terkecil antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cap B} = \min(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

Rumus 2.5 Operator *AND*

Sumber : Pangaribowo (2015) Hal 126

2. Operator *OR*

Operator ini berhubungan dengan operasi union pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi diperoleh dengan mengambil nilai keanggotaan terbesar antar elemen pada himpunan-himpunan yang bersangkutan.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

Rumus 2.6 Operator *OR*

Sumber : Pangaribowo (2015) Hal 127

3. Operator *NOT*

Operator ini berhubungan dengan operasi komplemen pada himpunan. α -predikat sebagai hasil operasi diperoleh dengan mengurangi nilai keanggotaan elemen pada himpunan yang bersangkutan dari 1.

$$\mu_{A \cup B} = \max(\mu_A[x], \mu_B[y])$$

Rumus 2.7 Operator *NOT*

Sumber : Pangaribowo (2015) Hal 127

2.1.3. *Fuzzy Inference System*

Sistem inferensi *fuzzy* merupakan proses pengolahan data dalam bentuk *crisp input* yang melalui beberapa tahapan dalam sistem *fuzzy* untuk menghasilkan data dalam bentuk *crisp output* (Pangaribowo, 2015). Tahap sistem inferensi *fuzzy* yang harus dilalui, yaitu:

1. Nilai *Input*.

Berupa masukan dalam bentuk nilai pasti (*crisp*).

2. Komposisi *Fuzzy*.

Proses merubah *crisp input* menjadi *fuzzy* menggunakan fungsi keanggotaan, setiap variabel *fuzzy* dimodelkan ke dalam fungsi keanggotaan yang dipilih.

3. Aturan-aturan (*rules*)

Aturan-aturan yang akan dijadikan dasar untuk mencari nilai dari *crisp* output yang akan dihasilkan.

4. Dekomposisi *Fuzzy*

Merupakan proses mengubah kembali data yang dijadikan *fuzzy* ke dalam bentuk *crisp* kembali.

5. Nilai *Output*

Merupakan hasil akhir yang dapat dipakai untuk pengambilan keputusan. Namun terkadang sistem *fuzzy* dapat berjalan tanpa harus melalui komposisi atau dekomposisi *fuzzy*.

Sistem inferensi *fuzzy* akan berfungsi sebagai pengendali proses tertentu dengan menggunakan aturan-aturan inferensi berdasarkan *logika fuzzy* (Minarni & Aldyanto, 2016). Sistem inferensi memiliki 4 unit, yaitu:

1. Unit *fuzzifikasi (fuzzification unit)*.
2. Unit penalaran logika *fuzzy (fuzzy logic reasoning unit)*.
3. Unit basis pengetahuan (*knowledge base unit*) yang terdiri dari :
 - a. Basis data (*data base*) yang memuat fungsi-fungsi keanggotaan dari himpunan-himpunan *fuzzy* yang terkait dengan nilai dari variabel-variabel *linguistik* yang dipakai.

- b. Basis aturan (*rule base*) yang memuat aturan-aturan berupa implikasi *fuzzy*.
4. Unit *defuzzifikasi* / unit penegasan (*defuzzification unit*).

Menurut (Minarni & Aldyanto, 2016) ada 3 jenis *fuzzy* yang termasuk *fuzzy inference system*, yaitu:

1. Metode *Mamdani*

Metode *Mamdani* sering dikenal sebagai Metode *Max-Min*. Untuk mendapatkan *output* nya diperlukan tahapan sebagai berikut :

- a. Pembentukan himpunan *fuzzy*. Pada metode *Fuzzy Mamdani*, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *fuzzy*.
- b. Aplikasi fungsi Implikasi. Pada *Fuzzy Mamdani*, fungsi implikasi yang digunakan adalah *Min*.
- c. Komposisi Aturan. Tidak seperti penalaran *monoton*, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan.
- d. Penegasan (*defuzzifikasi*). *Defuzzifikasi* adalah cara untuk memperoleh nilai tegas (*crisp*) dari himpunan *fuzzy*. Metode *defuzzifikasi* yang digunakan pada metode *Mamdani*, yaitu metode *centroid (composite moments)*. Pada metode ini, penegasan diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*. Secara umum dirumuskan:

$$Z^* = \frac{\int_Z z\mu(z)dz}{\int_Z \mu(z)dz}$$

Rumus 2.8 *Defuzzifikasi Mamdani*

Sumber : Minarni & Aldyanto (2016) Hal 61

2. Metode Sugeno

Disebut juga metode sistem inferensi *fuzzy* TSK yang diperkenalkan oleh Takagi, Sugeno dan Kang. *Output* dari sistem inferensi *fuzzy* diperlukan 4 tahap sama seperti metode *Mamdani*, yang membedakan adalah pada tahap *defuzifikasi* Pada proses ini *output* berupa bilangan *crisp*. *Defuzifikasi* dilakukan dengan cara mencari nilai rata-ratanya yaitu:

$$Z = \frac{\sum_{r=1}^R \alpha r z_r}{\sum_{r=1}^R \alpha r}$$

Rumus 2.9 *Defuzifikasi Sugeno*

Sumber : Minarni & Aldyanto (2016) Hal 61

3. Metode Tsukamoto

Metode *Tsukamoto* merupakan perluasan dari penalaran *monoton*. Pada metode *Tsukamoto*, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk *If-Then* harus direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan yang *monoton*. Sebagai hasilnya, *output* hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (*crisp*) berdasarkan predikat. Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

$$Z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2 + \dots + \alpha_i z_i}{\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i}$$

Rumus 2.10 *Defuzifikasi Tsukamoto*

Sumber : Minarni & Aldyanto (2016) Hal 61

2.1.4. Penentuan Gaji Tunjangan Karyawan

Hubungan yang baik antara karyawan dan pihak perusahaan dapat tercipta jika antara karyawan dan pihak perusahaan dapat saling memahami kebutuhannya masing-masing. Di salah satu pihak, perusahaan bertujuan memperoleh

keuntungan sebesar-besarnya. Di lain pihak, karyawan mengharapkan imbalan yang sesuai dari perusahaan atas hasil kerja yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya (Sukwadi, 2014). Gaji tunjangan merupakan imbalan yang diberikan oleh perusahaan atas pekerjaan karyawan. Besarnya gaji tunjangan ditentukan oleh banyak hal dan masing-masing perusahaan tentunya berbeda dalam menentukan gaji yang diperoleh oleh karyawan. Agar hubungan yang baik antara karyawan dan pihak perusahaan dapat tercipta, maka perusahaan perlu memberikan gaji tunjangan yang sesuai dan layak diterima oleh karyawan-karyawan tersebut.

2.2. Variabel

Variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012).

Dari hasil wawancara yang penulis lakukan dengan Head HR & GA di PT. Buana Cipta Propertindo, yang dapat penulis jadikan variabel dalam penelitian ini yaitu :

1. Aspek Teknis
 - a. Efektifitas dan efisiensi kerja
 - b. Ketepatan waktu dalam menyelesaikan tugas
 - c. Kemampuan mencapai target atau standar perusahaan
2. Aspek Non Teknis
 - a. Tertib administratif

- b. Inisiatif
 - c. Kerjasama dan koordinasi antar bagian
3. Aspek Kepribadian
- a. Prilaku
 - b. Kedisiplinan
 - c. Tanggung jawab
 - d. Ketaatan terhadap instruksi kerja atasan
4. Sikap dalam bekerja
- a. Koordinasi anggota
 - b. Kontrol anggota
 - c. Evaluasi dan pembinaan anggota
 - d. Delegasi tanggung jawab dan wewenang
 - e. Kecepatan dan ketepatan pengambilan keputusan

2.3. *Software* pendukung

2.3.1. Matlab

Menurut (Azmi, 2012) Matlab merupakan bahasa pemrograman yang menggunakan bahasa *Command Line*. Matlab menyediakan fungsi-fungsi matematika yang sangat lengkap misalkan *sqrt*, *det*, *inv*, *dst*. Matlab memiliki beberapa varian dalam Matlab seperti array, dimana setiap elemen memiliki *nama field* yang sama. Sebagai sebuah sistem, Matlab tersusun atas 5 bagian utama:

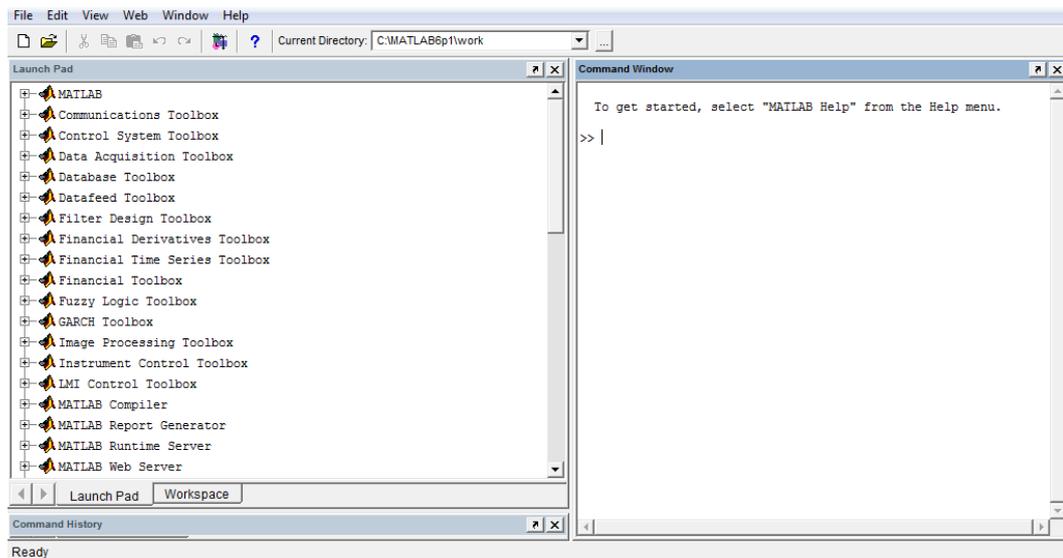
1. *Development Environment*. Merupakan sekumpulan perangkat dan fasilitas yang membantu *user* untuk menggunakan fungsi dan *file* Matlab. Beberapa perangkat ini merupakan sebuah *Graphical User Interface* (GUI). Termasuk didalamnya adalah Matlab *Desktop* dan *Command Windows*, *Command History*, *Debugger*, dan *Browser*, *Workspace*, dan *Search Path* dan sebagainya.
2. *Matlab Mathematical Function Library*. Merupakan sekumpulan algoritma komputasi mulai dari fungsi-fungsi dasar seperti *sum*, *sin*, *cos*, dan *complex arithmetic*, sampai dengan fungsi yang kompleks seperti *Matrix Inverse*, *Matrix Eigenvalues*, *Bessel Function* dan *Fourier Transforms*.
3. *Matlab Language*. Merupakan suatu *high level matrix language* dengan *flow statement*, *function*, *data structures*, *inputs* atau *output* dan fitur *object oriented programming*. *user* mendapatkan hasil yang cepat dan pemrograman dan aplikasi yang kompleks.
4. *Graphics*. Matlab memiliki fasilitas untuk menampilkan vektor dan matriks sebagai suatu grafik. Didalamnya melibatkan *high level functions* (fungsi-fungsi level tinggi) untuk *visual data* 2 dimensi dan data 3 dimensi, *image processing*, *animation* dan presentasi grafik. Juga melibatkan fungsi level rendah untuk menghasilkan grafik mulai dari bentuk yang sederhana sampai dengan tingkatan *Graphical User Interface* pada aplikasi matlab.
5. *Matlab Application Program Interface* (API). Merupakan suatu *library* yang memungkinkan program yang ditulis dalam bahasa C dan Fortran mampu berinteraksi dengan matlab. Ini melibatkan fasilitas untuk

pemanggilan rutin. Instruksi grafis sangat penting, karena wujud fisik dari suatu fungsi dapat disimulasikan. Dalam bidang grafis, matlab menyediakan instruksi grafis antara lain:

- a. *Plot* (x,y), untuk membuat grafik vector x terhadap y.
- b. *Log log* (x,y), untuk membuat grafik vector terhadap y dengan skala *logaritmik*.
- c. *Semilogs* (x,y), untuk sumbu-x berskala *semilog*.
- d. *Semilog-y*, berskala *semilog*.
- e. *Polar* (*teta*, *rho*), grafik polar dengan sudut *teta* dan jejari *rho*.
- f. *Contour* (z), grafik kontur dari *matrix* z, *mesh* (z) grafik 3d dari *matrix* z, *title* ('*text*').
- g. Memberi judul pada grafik; xlabel; ('*text*') untuk memberi *label* pada sumbu x, dan ylabel ('*text*') untuk memberi *label* pada sumbu y.

2.3.2. Cara menggunakan Matlab

Pada sistem operasi windows, mulailah Matlab dengan mengklik dua kali *shortcut icon* Matlab pada *window desktop* atau klik *menu* Matlab dari *Star Menu*. Matlab *Desktop* seperti diperlihatkan pada gambar 2.5 akan muncul ketika anda mulai menjalankan Matlab (tampilan mungkin sedikit berbeda di PC Anda). Matlab menyediakan beberapa *windows*, antara lain *Command Window*, *Current Directory Window*, *Workspace Window*, dan *Command History Window*. Untuk menyembunyikan atau memunculkan masing-masing *window*, klik menu *View* lalu klik jenis *window* yang diinginkan.



Gambar 2.5 Tampilan awal Matlab

Sumber : Data Penelitian (2018)

Dari semua *window* yang muncul dalam gambar 2.5 kita akan paling banyak berinteraksi dengan *Command Window* yang didalamnya terdapat *Matlab Prompt*. Anda bisa saja secara interaktif mengetikkan perintah atau fungsi dan langsung mendapatkan hasilnya pada *Matlab Prompt*. *Current Direktory Window* menampilkan isi dari direktori kerja. *Current Direktory* secara *default* di *setting* pada folder *work* yang berada dalam direktori instalasi Matlab seperti diperlihatkan dalam gambar 2.5 *Workspace Window* menampilkan semua variabel yang sudah dieksekusi dalam *Command Window* dan tersimpan dalam memori. *Command history Window* menampilkan daftar semua perintah yang sudah dieksekusi dalam *Command Window*.

Untuk mengakhiri Matlab, pilih menu *file* → *exit* Matlab atau ketikkan *exit* atau *Quit* pada *Matlab prompt*.

2.4. Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan pertimbangan dan rujukan dalam penelitian ini, penulis mengacu pada beberapa penelitian terdahulu yang diantaranya adalah:

1. Jurnal Internasional A. Fernandez, F. Herrera (2012), dengan judul “*Linguistic Fuzzy Rules in Data Mining: Follow-Up Mamdani Fuzzy Modeling Principle*”. Penelitian ini membahas tentang *Fuzzy Rule-Based Systems* (FRBSs) bahasa *linguistic* dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* metode Mamdani. Hasil dari penelitian ini membuktikan kegunaan dari FRBSs bahasa *linguistic* dalam sebuah perkembangan dan masalah signifikan dalam *data mining* seperti klasifikasi *dataset* yang tidak seimbang dan khusus untuk mereka dengan tingkat ketidakseimbangan yang tinggi. Secara khusus, penelitian ini menunjukkan perilaku yang baik dari FRBSs hirarki *linguistic*, meningkatkan klasifikasi kinerja di daerah yang tumpang tindih antara minoritas dan mayoritas kelas dan mengungguli pohon keputusan C4.5 yang terkenal.
2. Jurnal Internasional Sumiati, Haris Triono Sigit, Andri Kapuji (2014), dengan judul “*Mamdani Fuzzy inference system Application Setting For Traffic Lights*”. Penelitian ini membahas tentang *Fuzzy Inference System* beserta cara kerja dari sistem yang bertujuan untuk mengatur lampu lalu lintas sesuai dengan kerapatan yang terjadi. Dari hasil analisis dan pembahasan penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan Lampu lalu lintas berperan penting dalam mengatur kelancaran lalu lintas. Penerapan logika *fuzzy* dapat secara otomatis menyesuaikan dengan kepadatan arus lalu

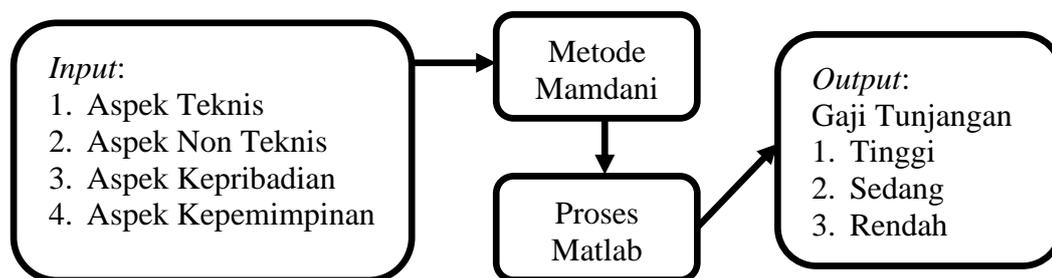
lintas pada jalur yang tersusun. Pengaturan perencanaan dengan metode inferensi sistem fuzzy Mamdani dapat memberikan hasil yang lebih adil dirasakan sebagai solusi pengaturan yang sistem baru lampu lalu lintas.

3. Jurnal Novi Apriyanti, Huzainsyahnoor Aksad (2013), dengan judul “Penerapan Metode *Fuzzy* Mamdani dalam Perencanaan Produksi Roti”. Penelitian ini membahas penerapan logika *fuzzy* mamdani pada penyelesaian masalah perencanaan produksi berdasarkan permintaan, sisa dan kekurangan stok. Variabel yang digunakan untuk produksi roti berjumlah 4 variabel yaitu 3 variabel *input*, variabel permintaan, variabel sisa dan variabel kekurangan, dan 1 variabel *output*. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Fuzzy* Mamdani dalam merencanakan produksi roti di Nusqo Bakery. Berdasarkan hasil yang telah didapat dari uji beda produksi dan pengelompokkannya secara manual dengan hasil perencanaan aplikasi yang menggunakan metode *fuzzy* mamdani dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi adalah sebesar 66,67%.
4. Jurnal Yanthi Charolina (2016), dengan judul “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Pemberian Bonus Tahunan Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Tipe Mamdani”. Penelitian ini menjelaskan tentang *fuzzy logic* tipe mamdani yang bertujuan untuk menentukan karyawan-karyawan yang menerima bonus tahunan. Hasil akhir penilaian karyawan ini akan menghasilkan apakah karyawan tersebut menerima bonus tahunan atau tidak menerima dengan kriteria pendidikan, lamanya bekerja, absensi kehadiran dan kerajinan.

5. Jurnal Susanti, Fernando B Siahaan (2017), dengan judul “Analisa Pengaruh Gaya Kepemimpinan Terhadap Kinerja Karyawan Menggunakan Metode *Fuzzy Inference System*”. Penelitian ini menjelaskan tentang *Fuzzy Inference System* untuk menganalisa pengaruh gaya kepemimpinan, motivasi, dan lingkungan kerja terhadap kinerja karyawan. Dengan menggunakan *fuzzy inference system* dapat diketahui sampai sejauh mana tingkat kinerja karyawan. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penilaian karyawan yang mempengaruhi motivasi dan lingkungan kerja terhadap kinerja karyawan itu sendiri yaitu gaji yang diberikan mampu memberikan dorongan untuk bekerja lebih baik dan kenyamanan dalam bekerja.

2.5. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan uraian teori di atas, agar dapat memudahkan pelaksanaan penelitian ini maka penulis membuat kerangka pemikiran sebagai berikut.



Gambar 2.6 Kerangka Pemikiran

Sumber : Data Penelitian (2018)

BAB III

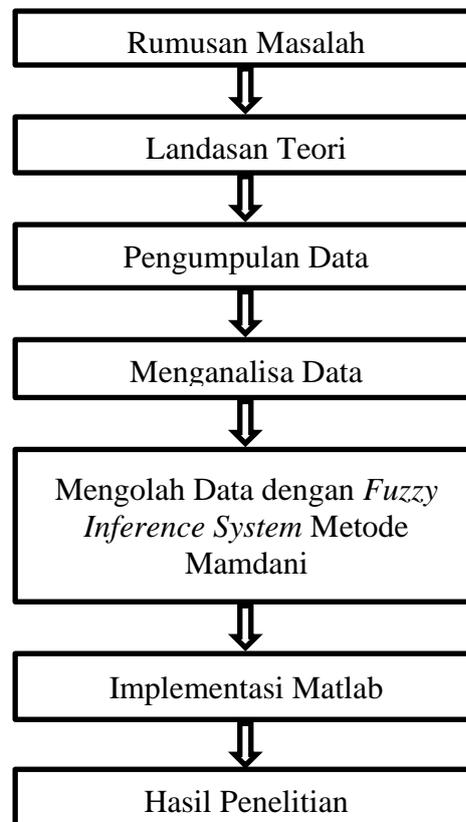
METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian berfungsi sebagai arah dan pedoman bagi peneliti mengenai apa yang harus dilakukan di tempat peneliti, data apa saja yang harus dikumpulkan, bagaimana cara menganalisa data dan menentukan hasil apa saja yang harus dicapai setelah menyelesaikan proses penelitian. Penulis memulai penelitian ini berawal dari merumuskan masalah-masalah yang berhubungan dengan penentuan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo. Pada penelitian ini penulis mewawancarai seorang *Head* HR/GA yang bertanggung jawab untuk gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo untuk lebih mengetahui masalah-masalah yang ada pada penentuan gaji tunjangan karyawan PT. Buana Cipta Propertindo.

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada fiasfat *post positivisme* digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alami dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci teknik pengumpulan datanya dilakukan secara gabungan, analisis data bersifat induktif atau kualitatif dan hasil penelitian kaulitatif lebih menekankan makna dari pada generalisasi (Sugiyono, 2012).

Adapun desain penelitian yang akan dilakukan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Sumber : Data Penelitian (2018)

Keterangan :

1. Rumusan Masalah

Merumuskan masalah dari latar belakang masalah yang terjadi mengenai gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo.

2. Landasan Teori

Pempelajari buku-buku dan jurnal-jurnal referensi yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

3. Pengumpulan Data

Data dan informasi didapat melalui wawancara dan analisa dokumen dari pihak PT. Buana Cipta Propertindo.

4. Menganalisa Data

Setelah data dan informasi didapatkan, penulis memilih dan mempersiapkan data-data tersebut untuk diolah dengan menggunakan indikator-indikator dari variabel penelitian.

5. Mengolah Data dengan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani

Data yang telah dipersiapkan akan diolah menggunakan *Fuzzy Inference System* Metode Mamdani.

6. Implementasi Matlab

Implementasi data dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* Matlab, dengan menggunakan fasilitas yang disediakan pada *toolbox fuzzy*. Setelah data di implementasikan dengan Matlab, data akan dianalisa kembali apakah data tersebut sesuai dengan ketentuan penulis.

7. Hasil Penelitian

Hasil penelitian merupakan bagian akhir dari semua penelitian yang telah dilakukan dengan mendokumentasikan riset secara keseluruhan.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai *setting*, berbagai sumber, dan berbagai cara. Bila dilihat dari *setting*-nya, data dapat dikumpulkan pada *setting* alamiah (*natural setting*), pada laboratorium dengan metode eksperimen, di rumah dengan berbagai responden, pada suatu seminar, diskusi, di jalan dan lain-lain. Bila dilihat dari sumber datanya, maka pengumpulan data dapat menggunakan sumber *primer* dan *sekunder*. Sumber *primer* adalah sumber

data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, dan sumber *sekunder* merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Selanjutnya bila dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan *interview* (wawancara), kuesioner (angket), observasi (pengamatan) dan gabungan ketiganya (Sugiyono, 2012).

1. *Interview* (wawancara)

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil. Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur maupun tidak terstruktur, dan dapat dilakukan melalui tatap muka maupun menggunakan telepon.

- a. Wawancara terstruktur

Wawancara terstruktur digunakan sebagai teknik pengumpulan data, bila peneliti atau pengumpul data telah mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh. Oleh karena itu dalam melakukan wawancara, pengumpul data telah menyiapkan instrumen penelitian berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis yang alternatif jawabannya pun telah disiapkan.

- b. Wawancara tidak terstruktur

Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas di mana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun

secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan.

2. Kuesioner (Angket)

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang bisa diharapkan dari responden. Selain itu, kuesioner juga cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas

3. Observasi

Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik bila dibandingkan dengan teknik yang lain, yaitu wawancara dan kuesioner. Kalau wawancara dan kuesioner selalu berkomunikasi dengan orang, maka observasi tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam yang lain. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar.

Teknik pengumpulan data merupakan alat-alat ukur yang diperlukan dalam melaksanakan suatu penelitian. Pada penelitian ini penulis menggunakan teknik wawancara tidak terstruktur dan observasi dalam pengumpulan datanya. Jenis data dalam penelitian ini adalah data *Sekunder*.

3.3. Operasional Variabel

Variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. Secara teoritis variabel dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang, atau obyek, yang mempunyai “variasi” antara satu orang dengan yang lain atau satu obyek dengan obyek yang lain (Sugiyono, 2012).

Dalam penelitian ini, penulis akan membahas tentang penentuan gaji tunjangan karyawan pada PT Buana Cipta Propertindo dengan menggunakan metode mamdani. Dengan menggunakan empat variabel *input* dan variabel *output*, yaitu:

Tabel 3.1. Variabel *Input* dan *Output*

Variabel <i>Input</i>	Variabel <i>Output</i>
Aspek Teknis	Gaji Tunjangan
Aspek Non Teknis	
Aspek Kepribadian	
Aspek Kepemimpinan	

Sumber : Data Penelitian (2018)

Kemudian variabel-variabel ini diolah dengan proses logika *fuzzy inference system* dengan metode Mamdani menggunakan aplikasi Matlab.

3.4. Perancangan Sistem

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Mamdani atau sering dikenal sebagai metode *Max-Min*. Langkah-langkah dalam analisis data Metode Mamdani pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembentukan himpunan *fuzzy*.

Sebelum dilakukan analisis data, data nilai yang ada di transformasikan ke dalam satu nilai. Dalam pembentukan *fuzzy*, fungsi keanggotaan yang digunakan adalah fungsi *sigmoid*, fungsi *phi*, fungsi segitiga, dan fungsi trapesium.

2. Aplikasi fungsi implikasi

Sebelum masuk ke fungsi implikasi, ditentukan *rule*-nya terlebih dahulu. Secara umum, *rules* dibuat pakar secara intuitif. *Rules* berupa pernyataan-pernyataan kualitatif yang ditulis dalam bentuk *if then*, sehingga mudah dimengerti.

3. Komposisi aturan

Metode maksimum dalam FIS penentuan gaji tunjangan karyawan pada PT. Buana Cipta Propertindo digunakan untuk mengevaluasi hasil dari *rules* yang telah dibuat. Solusi *output* himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum dari *rule* yang sesuai, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *fuzzy* dan mengaplikasikannya ke *output*.

4. Penegasan (*defuzzifikasi*)

Defuzzifikasi adalah cara untuk memperoleh nilai tegas (*crisp*) dari himpunan *fuzzy*. Metode *Centroid (composite moment)* digunakan penentuan gaji tunjangan yang layak kepada karyawan. Pada metode ini, penegasan diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *fuzzy*.

3.5. Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di PT. Buana Cipta Properptindo yang berada di Jl Permata Puri Komp. Ruko Cipta Griya No.1-5 Batu Aji Batam. Penulis melakukan observasi dan wawancara secara langsung dengan responden dan pihak-pihak terkait di lokasi penelitian.

3.5.2. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dilakukan sejak Oktober 2017 sampai Januari 2018 dengan keterangan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 3.2 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Okt 2017				Nov 2017				Des 2017				Jan 2018			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Survey			■													
2	Pengajuan surat penelitian				■												
3	Studi kepustakaan					■	■										
4	Wawancara							■	■								
5	Pengumpulan data									■	■						
6	Pengolahan data											■	■	■	■		
7	Pengambilan surat balasan																■

Sumber : Data Penelitian (2018)