

BAB 2 DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Depresi adalah salah satu gangguan mental yang umum terjadi di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Tingkat depresi yang tinggi pada pekerja perusahaan teknologi dapat memiliki dampak yang serius terhadap kesejahteraan individu dan produktivitas organisasi. Oleh karena itu, pengembangan sistem pakar yang dapat mendiagnosis tingkat depresi dengan akurat dan efisien menjadi penting. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah logika *fuzzy* Mamdani, yang telah terbukti efektif dalam pengambilan keputusan dengan mempertimbangkan ketidakpastian dan kompleksitas.

Penelitian sebelumnya telah mengaplikasikan metode logika *fuzzy* Mamdani dalam sistem pakar untuk mendiagnosis berbagai penyakit dan gangguan pada berbagai bidang. Namun, penelitian yang khusus berfokus pada diagnosis tingkat depresi pada pekerja perusahaan teknologi di Indonesia masih terbatas.

Salah satu penelitian terkait adalah yang dilakukan oleh Sharma et al. (2019) dengan judul "*A Fuzzy Logic Approach for Depression Detection in Human Beings*". Penelitian ini menggunakan logika *fuzzy* Mamdani untuk mengidentifikasi tingkat depresi pada manusia berdasarkan gejala-gejala depresi yang terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode logika *fuzzy* Mamdani dapat memberikan keputusan yang akurat dalam mendiagnosis tingkat depresi.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Pratama et al. (2020) dengan judul "*A Fuzzy Logic-Based Expert System for Depression Diagnosis and Recommendation*" juga relevan dengan topik penelitian ini. Penelitian ini mengembangkan sebuah sistem pakar yang menggunakan logika *fuzzy* Mamdani untuk mendiagnosis dan memberikan rekomendasi pengobatan depresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dikembangkan dapat memberikan keputusan yang konsisten dan akurat dalam mendiagnosis depresi.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Mardiyono dan Sari (2020) dengan judul "*A Fuzzy Expert System for Depression Diagnosis in Fish Using*

Mamdani Fuzzy Logic" dapat memberikan wawasan tambahan dalam pengaplikasian metode logika *fuzzy* Mamdani dalam diagnosis depresi. Penelitian ini menggunakan logika *fuzzy* Mamdani untuk mendiagnosis depresi pada ikan mas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode logika *fuzzy* Mamdani mampu menghasilkan keputusan yang akurat dan konsisten dalam mendiagnosis depresi pada ikan mas.

Berdasarkan kajian pustaka tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode logika *fuzzy* Mamdani telah digunakan dalam berbagai penelitian untuk mendiagnosis tingkat depresi pada berbagai domain. Namun, penelitian yang secara khusus berfokus pada pekerja perusahaan teknologi di Indonesia masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar yang menggunakan metode logika *fuzzy* Mamdani untuk mendiagnosis tingkat depresi pada pekerja perusahaan teknologi di Indonesia secara efektif dan efisien.

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 Depresi

Depresi adalah gangguan kesehatan mental yang ditandai dengan perasaan sedih, kehilangan minat atau kegairahan, perubahan nafsu makan dan tidur, kelelahan, perasaan bersalah, dan pikiran negatif yang berkelanjutan [7]. Ini adalah kondisi yang serius dan berkepanjangan yang dapat mempengaruhi kualitas hidup, hubungan, dan produktivitas seseorang. Depresi dapat terjadi pada siapa saja, termasuk para pekerja, dan bisa menjadi hasil dari berbagai faktor, termasuk kelelahan, kecemasan, dan stres yang berkepanjangan.

Tanda-tanda depresi jauh lebih rumit daripada gejala stres. Kemunculannya bisa bertahap dan terus berlanjut sehingga sulit untuk benar-benar menyadari kapan depresi pertama kali menyerang. Gejala depresi yang umum meliputi:

- 1) Perasaan Sedih yang Mendalam

Seseorang dengan depresi cenderung merasa sedih, murung, atau hampa secara konstan. Mereka mungkin kehilangan minat atau kesenangan dalam aktivitas yang sebelumnya mereka nikmati.

- 2) Gangguan Tidur

Depresi dapat menyebabkan gangguan tidur seperti sulit tidur (insomnia) atau tidur berlebihan (hipersomnia). Para pekerja yang mengalami depresi seringkali mengalami gangguan tidur yang berdampak negatif pada energi dan konsentrasi mereka di tempat kerja.

3) Perubahan Nafsu Makan

Depresi dapat mempengaruhi nafsu makan seseorang, menyebabkan penurunan berat badan yang tidak diinginkan atau peningkatan berat badan yang signifikan.

4) Kelelahan dan Kekurangan Energi

Para pekerja yang mengalami depresi seringkali merasakan kelelahan yang berkepanjangan dan kekurangan energi. Ini dapat mengganggu kinerja mereka di tempat kerja.

5) Gangguan Konsentrasi dan Daya Ingat

Depresi dapat menyebabkan kesulitan dalam fokus, konsentrasi, dan membuat keputusan. Para pekerja yang mengalami depresi mungkin mengalami penurunan produktivitas dan kualitas kerja.

6) Perasaan Bersalah atau Tidak Berharga

Orang dengan depresi sering merasa bersalah, rendah diri, atau tidak berharga tanpa alasan yang jelas.

7) Pikiran tentang Kematian atau Bunuh Diri

Pikiran atau keinginan untuk mengakhiri hidup dapat muncul pada individu yang mengalami depresi yang parah. Hal ini perlu ditangani dengan serius dan memerlukan perhatian medis segera [7].

2.2.2 Stres

Stres adalah respons fisiologis dan psikologis yang terjadi ketika seseorang mengalami tekanan atau tuntutan yang berlebihan dalam kehidupan sehari-hari. Ini adalah reaksi normal terhadap situasi yang menuntut, tetapi jika stres terus-menerus atau tidak diatasi dengan baik dapat berdampak negatif pada kesehatan dan kesejahteraan seseorang [8]. Stres bagi para pekerja adalah kondisi yang umum terjadi di lingkungan kerja yang ditandai oleh tingkat tekanan dan tuntutan yang tinggi. Para pekerja seringkali menghadapi tenggat waktu yang ketat, tuntutan

performa yang tinggi, tekanan dari atasan atau rekan kerja, konflik antar tim, dan ketidakpastian pekerjaan. Faktor-faktor ini dapat menyebabkan stres yang signifikan dalam kehidupan profesional seseorang. Stres yang berkepanjangan dan tidak diatasi dengan baik dapat berdampak negatif pada para pekerja. Beberapa efek negatif yang dapat muncul termasuk:

- 1) Gangguan kesehatan fisik: Stres yang kronis dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan fisik, seperti penyakit jantung, tekanan darah tinggi, gangguan tidur, dan masalah pencernaan.
- 2) Gangguan kesehatan mental: Stres yang berlebihan dapat menyebabkan gangguan kesehatan mental, seperti kecemasan, depresi, dan kelelahan emosional.
- 3) Penurunan produktivitas: Stres yang tidak terkendali dapat mengganggu konsentrasi, kreativitas, dan motivasi, yang akhirnya dapat menyebabkan penurunan produktivitas di tempat kerja.
- 4) Konflik interpersonal: Stres dapat mempengaruhi hubungan antar rekan kerja dan memicu konflik interpersonal di tempat kerja.
- 5) Kepuasan kerja rendah: Stres yang berkepanjangan dapat mengurangi kepuasan kerja dan kebahagiaan secara keseluruhan.

Untuk mengatasi stres di tempat kerja, penting bagi para pekerja dan pemberi kerja untuk mengambil langkah-langkah yang efektif. Ini termasuk manajemen waktu yang baik, keterampilan manajemen stress, perencanaan yang baik, dukungan sosial, keseimbangan antara pekerjaan dan kehidupan pribadi [9].

Salah satu alat ukur yang paling banyak digunakan untuk mengukur tingkat stres adalah *Technology-Related Stress Scale (TRSS)*. *Technology-Related Stress Scale (TRSS)* adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur tingkat stres yang berkaitan dengan teknologi, khususnya dalam konteks pekerjaan di perusahaan teknologi. Alat ukur ini mencakup serangkaian pertanyaan atau pernyataan yang dirancang untuk menilai sejauh mana teknologi memengaruhi tingkat stres individu. Responden diminta untuk menilai tingkat setujuan mereka terhadap pernyataan tersebut, dan skor akhir mencerminkan tingkat stres yang dialami.

Hasil dari TRSS dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori untuk mengidentifikasi tingkat stres individu. Kategori ini dapat bervariasi tergantung pada instrumen yang digunakan, tetapi biasanya termasuk:

1. **Tingkat Stres Rendah:** Individu dengan skor rendah menunjukkan bahwa mereka mengalami tingkat stres yang rendah dalam hubungannya dengan teknologi di tempat kerja.
2. **Tingkat Stres Sedang:** Skor menengah menunjukkan bahwa individu tersebut mengalami tingkat stres yang moderat dalam hubungannya dengan teknologi.
3. **Tingkat Stres Tinggi:** Individu dengan skor tinggi menunjukkan bahwa mereka mengalami tingkat stres yang tinggi yang dapat memengaruhi kesejahteraan mereka.

2.2.3 Kelelahan

Kelelahan adalah kondisi fisik dan mental yang timbul akibat tuntutan kerja yang berlebihan dan kurangnya pemulihan yang memadai. Bagi para pekerja, kelelahan sering kali merupakan hasil dari beban kerja yang tinggi, tekanan waktu, tuntutan emosional, dan kurangnya dukungan sosial di lingkungan kerja. Kelelahan yang berkepanjangan dan tidak teratasi dapat menyebabkan gangguan kesehatan fisik dan mental, serta dampak negatif pada produktivitas dan kepuasan kerja [10]. Gejala kelelahan yang sering dialami oleh para pekerja antara lain:

- 1) **Kelelahan fisik**
Merasa lelah secara fisik, terutama setelah melakukan tugas-tugas yang menuntut tenaga atau berkepanjangan.
- 2) **Kelelahan mental**
Kesulitan berkonsentrasi, gangguan pada kemampuan berpikir dan mengambil keputusan, serta perasaan kelelahan yang terus-menerus.
- 3) **Kelelahan emosional**
Mudah marah, mudah tersinggung, perasaan cemas, dan kurangnya motivasi atau minat terhadap pekerjaan.
- 4) **Gangguan tidur**
Kesulitan tidur atau tidur yang tidak nyenyak, yang dapat mengakibatkan kurangnya pemulihan yang memadai.

5) Perubahan perilaku

Perubahan dalam pola makan, penurunan minat pada aktivitas di luar pekerjaan, penarikan diri sosial, dan gangguan hubungan interpersonal.

Untuk mengukur tingkat kelelahan pada lingkungan kerja, salah satu alat ukur yang umum digunakan adalah *Maslach Burnout Inventory* (MBI). MBI adalah sebuah kuesioner yang dikembangkan oleh Christina Maslach dan Susan E. Jackson untuk mengukur tingkat kelelahan kerja. Kuesioner ini terdiri dari tiga subskala [11]:

- 1) *Emotional Exhaustion* (Kelelahan Emosional): Mengukur tingkat kelelahan emosional dan perasaan kehabisan energi yang terkait dengan pekerjaan.
- 2) *Depersonalization* (Depersonalisasi): Mengukur tingkat ketidakpedulian atau sikap jauh terhadap pekerjaan, serta pengembangan sikap yang dingin atau sinis terhadap orang lain.
- 3) *Personal Accomplishment* (Pencapaian Pribadi): Mengukur tingkat kepuasan pribadi dan rasa berhasil yang diperoleh dari pekerjaan.

Responden diminta untuk menilai sejauh mana pernyataan-pernyataan dalam kuesioner mencerminkan pengalaman mereka dalam bekerja.

2.2.4 Kecemasan

Kecemasan adalah respons emosional yang umum terjadi dalam menghadapi situasi yang dianggap sebagai ancaman atau stressor. Hal ini dapat memengaruhi kesejahteraan dan kinerja seseorang, termasuk para pekerja. Gejala kecemasan dapat bervariasi, tetapi beberapa gejala umum yang terjadi pada para pekerja yang mengalami kecemasan meliputi [12]:

- 1) Gejala fisik: Peningkatan detak jantung, napas pendek, gemetar, keringat berlebihan, sakit kepala, nyeri otot, gangguan tidur, dan gangguan pencernaan.
- 2) Gejala psikologis: Ketegangan, konsentrasi terganggu, pikiran yang berulang-ulang atau sulit mengontrol pikiran, perasaan gelisah atau

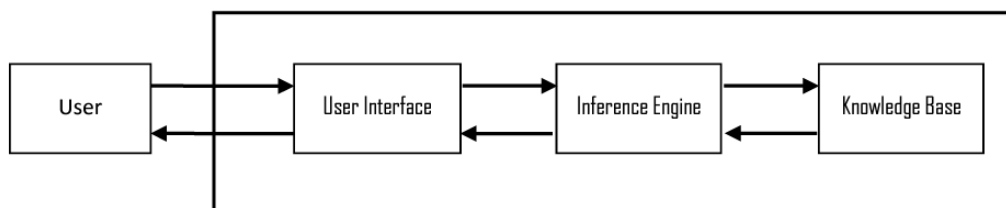
khawatir yang berlebihan, rasa cemas yang terus menerus, dan perasaan tidak berdaya.

- 3) Gejala perilaku: Menghindari situasi yang dianggap menimbulkan kecemasan, meningkatkan keinginan untuk mengendalikan segala hal, menghindari tanggung jawab atau tugas yang menantang, meningkatkan kebutuhan akan validasi atau persetujuan, dan menghindari interaksi sosial.

Salah satu alat ukur yang umum digunakan untuk mengukur tingkat kecemasan adalah *Beck Anxiety Inventory* (BAI). BAI adalah kuesioner *self-report* yang terdiri dari 21 pertanyaan yang dirancang untuk mengukur tingkat kecemasan seseorang [13]. Setiap pertanyaan memiliki daftar pernyataan yang menggambarkan gejala kecemasan yang berbeda. Responden diminta untuk menilai sejauh mana mereka merasakan gejala-gejala tersebut dalam periode waktu tertentu. Pengukuran BAI didasarkan pada penilaian subjektif individu terhadap kecemasan yang mereka alami. Skor total yang diperoleh dari BAI dapat memberikan gambaran mengenai tingkat kecemasan seseorang, di mana skor yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kecemasan yang lebih tinggi.

2.2.5 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang ahli manusia di bidang tertentu. Sistem ini menggabungkan pengetahuan yang tersimpan dalam basis pengetahuan dengan algoritma komputer untuk memberikan solusi atau rekomendasi yang relevan dalam suatu domain spesifik. Sistem pakar dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk diagnosis penyakit dan kondisi kesehatan mental [14]. Sistem pakar mempunyai tiga bagian utama, yaitu user interface, inference engine, dan knowledge base.



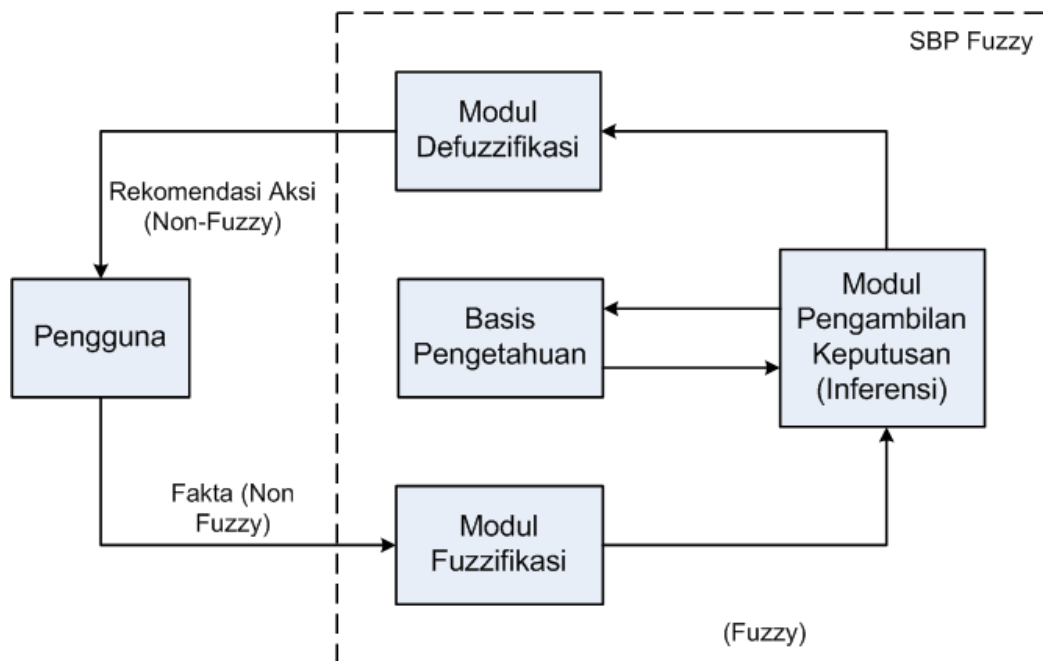
Gambar 2.1 Bagian Utama Sistem Pakar [15]

Sistem pakar terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu:

- 1) User Interface berfungsi sebagai media pemasukan pengetahuan kedalam knowledge base dan melakukan komunikasi dengan user.
- 2) Inference Engine merupakan bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi knowledge base berdasarkan urutan tertentu. Mekanisme inferensi berfungsi untuk mensimulasikan strategi penyelesaian masalah dari seorang pakar. Selama proses penalaran, mekanisme inferensi menguji aturan-aturan dari basis pengetahuan satu persatu,
- 3) Knowledge Base merupakan suatu database yang menangani informasi khusus dan aturan tentang subyek tertentu yang diperlukan untuk membuat fakta-fakta dan teknik dalam menerangkan masalah yang disusun dalam urutan yang logis.

2.2.6 Logika *Fuzzy* Mamdani

Fuzzy merupakan logika yang bernilai ganda dan berhubungan dengan ketidakpastian dan kebenaran parsial [16]. Dalam teori *fuzzy* sebuah nilai bisa bernilai salah dan benar secara bersamaan namun seberapa besar nilai kebenaran suatu nilai tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimiliki. Dalam *Fuzzy* menggunakan dua jenis fungsi keanggotaan yaitu fungsi keanggotaan berbentuk trapesium dan segitiga [24]. Himpunan *Fuzzy* berfungsi sebagai pendekatan numerik yang kemudian akan diubah menjadi label yang merupakan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk membuat aturan *fuzzy rule pada* sistem.



Gambar 2.2 Arsitektur *Fuzzy Inference Systems* [7]

Penggunaan logika *fuzzy* bertujuan untuk menggabungkan kemampuan pikir antara manusia dalam dunia nyata dengan sistem yang akan dibuat. Proses pada *Fuzzy* sebagai berikut [17]:

1. *Fuzzycation*

Fuzzycation merupakan proses pemetaan nilai masukan (*crisp input*) yang berasal dari sistem yang dikendalikan (besaran non *fuzzy*) dalam bentuk himpunan *fuzzy* menurut fungsi keanggotaannya. Besaran inilah yang akan diubah pada proses berikutnya. Masukan (*input*) yang nilai kebenarannya bersifat pasti (*crisp input*) dikonversi menjadi bentuk *fuzzy input*. *Fuzzy input* berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan. Contoh: IPK 2,99 dikonversi menjadi “Bagus” dengan derajat keanggotaan 0,97.

2. *Rules Evaluation*

Rules Evaluation merupakan pemrosesan hubungan antara nilai masukan (*crisp input*) dan nilai keluaran (*crisp output*) yang dikehendaki oleh aturan-aturan yang akan menentukan respon sistem terhadap berbagai kondisi pada sistem. Atau bisa dikatakan mensimulasikan pengambilan

keputusan manusia berdasarkan konsep *fuzzy*. Ada 2 model yang banyak digunakan Model Mamdani dan Model Sugeno.

3. *Defuzzycation*

Defuzzycation akan dilakukan pemetaan bagi nilai *fuzzy output* yang dihasilkan pada tahap *rules evaluation* ke dalam nilai keluaran kuantitatif sesuai dengan sistem yang telah diharapkan.

Logika *Fuzzy* Mamdani adalah salah satu metode dalam logika *fuzzy* yang digunakan untuk memodelkan dan mengambil keputusan berdasarkan pengetahuan yang tidak pasti atau tidak jelas. Metode ini menggambarkan hubungan antara variabel input dan variabel output dengan menggunakan aturan linguistik berbasis *if-then* [16].

Keunggulan dari *Fuzzy* Mamdani adalah antara lain sebagai berikut:

1. Penalarannya menyerupai intuisi atau perasaan manusia
2. Proses perhitungannya cukup kompleks sehingga membutuhkan waktu relatif lama
3. Menghasilkan ketelitian yang tinggi

Prinsip dasar Logika *Fuzzy* Mamdani adalah mengabstraksi variabel input dan output ke dalam himpunan *fuzzy* yang memiliki fungsi keanggotaan. Fungsi keanggotaan ini menggambarkan sejauh mana suatu nilai masukan atau keluaran memenuhi suatu himpunan *fuzzy* tertentu. Misalnya, dalam sistem diagnosis tingkat depresi, variabel input seperti "gejala depresi" dapat diwakili oleh himpunan fuzzy seperti "rendah", "sedang", dan "tinggi" [17].

Selanjutnya, aturan-aturan linguistik dibentuk untuk menghubungkan variabel input dengan variabel output. Contohnya, "Jika gejala depresi rendah, maka tingkat depresi rendah." Aturan-aturan ini kemudian digunakan untuk menghasilkan himpunan fuzzy yang mewakili variabel *output*, seperti "rendah", "sedang", dan "tinggi" untuk tingkat depresi [18].

Setelah mendapatkan himpunan *fuzzy* untuk variabel output, langkah terakhir adalah melakukan defuzzifikasi untuk mendapatkan nilai numerik yang

merupakan hasil akhir dari sistem. Defuzzifikasi dilakukan dengan menggunakan teknik tertentu, seperti metode centroid, yang menghitung titik tengah dari himpunan *fuzzy* untuk mendapatkan nilai keluaran yang lebih konkret [19].

2.2.7 MATLAB

MATLAB adalah lingkungan komputasi numerik dan bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh MathWorks. MATLAB digunakan secara luas dalam berbagai bidang seperti ilmu dan rekayasa, keuangan, bioinformatika, fisika, kimia, serta riset dan pengembangan di industri dan akademisi. MATLAB menyediakan berbagai fitur dan fungsi untuk pemrosesan numerik, visualisasi data, pemodelan dan simulasi, serta pengembangan algoritma dan aplikasi .



Gambar 2.3 Logo Matlab [20]

MATLAB menyediakan berbagai fitur dan fungsi untuk pemrosesan numerik, visualisasi data, pemodelan dan simulasi, serta pengembangan algoritma dan aplikasi. Bahasa pemrograman MATLAB menggunakan sintaks yang mudah dipahami, dengan banyak operasi yang dioptimalkan untuk manipulasi matriks dan vektor. Selain itu, MATLAB juga memiliki antarmuka grafis yang memudahkan visualisasi dan eksplorasi data.

Dengan MATLAB, pengguna dapat melakukan berbagai tugas seperti pengolahan sinyal, pengolahan gambar, pemodelan matematika, analisis statistik, optimisasi, pembuatan grafik, pengembangan algoritma, dan masih banyak lagi. MATLAB juga mendukung penggunaan berbagai toolbox yang memperluas fungsionalitasnya dalam bidang-bidang khusus seperti pengolahan citra, pengenalan pola, kecerdasan buatan, pengendalian sistem, dan lain-lain [20].

2.2.8 Fuzzy Logic Toolbox

Fuzzy Logic Toolbox MATLAB adalah sebuah toolbox yang menyediakan fungsi dan alat untuk menerapkan logika fuzzy dalam pemodelan dan analisis sistem. Toolbox ini memungkinkan pengguna untuk merancang dan mengimplementasikan sistem fuzzy, mengatur fungsi keanggotaan fuzzy, mengatur aturan fuzzy, serta melakukan inferensi fuzzy untuk memperoleh hasil berdasarkan input fuzzy [20].

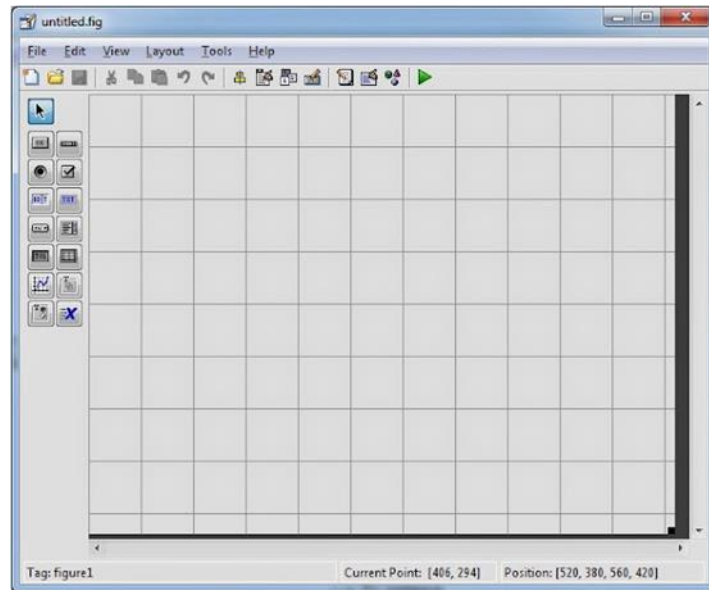
Dengan Fuzzy Logic Toolbox MATLAB, pengguna dapat membangun sistem fuzzy dengan mudah. Mereka dapat mendefinisikan himpunan linguistik dan fungsi keanggotaan *fuzzy*, mengatur aturan-aturan yang menghubungkan input dan output *fuzzy*, serta menggunakan metode inferensi *fuzzy* seperti inferensi Mamdani atau inferensi Sugeno. Toolbox ini juga menyediakan alat untuk mengoptimalkan sistem fuzzy dan menganalisis kinerja sistem.

Fuzzy Logic Toolbox MATLAB dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengendalian sistem, pengambilan keputusan, pengolahan sinyal, pengolahan citra, pengenalan pola, dan lainnya. Toolbox ini memungkinkan pengguna untuk menggambarkan dan mengolah pengetahuan tidak pasti dalam sistem, yang sulit dipahami atau tidak dapat dinyatakan dengan model matematis tradisional.

2.2.9 GUI

GUI adalah singkatan dari "Graphical User Interface" atau antarmuka pengguna grafis. Ini mengacu pada metode interaksi antara pengguna dan program komputer yang memanfaatkan elemen visual seperti jendela, tombol, menu, ikon, dan grafik untuk memudahkan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem.

Dalam sebuah GUI, pengguna dapat berinteraksi dengan program komputer melalui tindakan seperti mengklik tombol, memasukkan teks, memilih opsi dari menu, atau menyeret elemen grafis. Melalui antarmuka grafis, pengguna dapat memvisualisasikan dan memanipulasi informasi dengan lebih intuitif dan mudah dipahami dibandingkan dengan antarmuka berbasis teks atau baris perintah.



Gambar 2.4 Tampilan Lembar Kerja GUI Matlab [20]

GUI memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan program melalui representasi visual yang lebih akrab dan *user-friendly*, yang memungkinkan mereka untuk melakukan tugas secara efisien dan dengan sedikit pengetahuan teknis. Ini memungkinkan pengguna yang tidak memiliki latar belakang pemrograman untuk menggunakan program atau aplikasi dengan mudah. Contoh GUI yang umum ditemui adalah tampilan desktop komputer, sistem operasi dengan jendela dan ikon, aplikasi seperti pengolah kata, spreadsheet, atau program desain grafis, dan aplikasi ponsel pintar dengan antarmuka layar sentuh. GUI sering digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk membuat aplikasi yang lebih intuitif, mudah digunakan, dan menarik bagi pengguna. MATLAB juga menyediakan antarmuka GUI yang disebut "GUIDE" (GUI Development Environment) yang memungkinkan pengguna untuk merancang dan membangun aplikasi MATLAB dengan antarmuka pengguna grafis [20].