

SKRIPSI

**PREDIKSI PERHITUNGAN JUMLAH PRODUKSI
SABUK BONCENG DENGAN METODE *FUZZY*
*MAMDANI***

(Studi Kasus : *Home Industry Yatra*)



MUHAMMAD FAJAR KHUSAENI

16.0504.0026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
AGUSTUS 2021**

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Persediaan (*inventory*), dalam konteks produksi dapat diartikan sebagai sumber daya nganggur (*idle resource*). Sumber daya menganggur ini belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut, yaitu berupa produksi seperti dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti dijumpai pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi seperti pada sistem rumah tangga (Suparyo, 2017).

Produksi sendiri merupakan suatu kegiatan untuk menghasilkan sesuatu, baik berupa barang ataupun jasa. Produksi dalam pengertian sehari-hari adalah proses perubahan bentuk dalam mengelola *input* untuk menghasilkan *output* yang berupa barang atau jasa yang lebih bernilai atau lebih bermanfaat dari pada sebelumnya. Perkiraan atau peramalan (*forecasting*) penjualan yang akurat dapat digunakan sebagai dasar untuk perencanaan produksi agar nanti kedepannya barang yang diproduksi tidak *over production* atau *under production* yang menyebabkan industri kehilangan kesempatan dalam menjual hasil produksinya (Hajar et al., 2020).

Prediksi merupakan sesuatu hal yang menarik dilakukan dalam ilmu komputer. Berdasarkan data yang sudah lampau, prediksi dapat dilakukan untuk melakukan perkiraan terhadap semua aspek kegiatan, baik prediksi cuaca, jumlah produksi, harga saham dan lain sebagainya (Hajar et al., 2020).

Home Industry Yatra merupakan tempat usaha yang berada di Perumahan Permata Estate No C1, Sinduharjo, Daerah Istimewa Yogyakarta, Ngabean Wetan, Sinduharjo, Kec. Ngaglik, Kab. Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dan tempat usaha yang bergerak dalam bidang pembuatan sabuk bonceng, tas sekolah dan lain sebagainya.

Tabel 1.1 adalah tabel yang menunjukkan data real bulanan yang ada pada tempat usaha Yatra.

Tabel 1.1 Data Real Perbulan

Bulan	Persediaan	Permintaan	Sisa
Agustus	155	145	10
September	273	242	31
Oktober	198	173	25
November	166	143	23
Desember	209	157	52

Berdasarkan Tabel 1.1 dapat dilihat bahwa produksi barang atau operasional tidak menentu atau mengalami *fluktuasi* dan pencatatan stok masih dilakukan secara manual yaitu dengan dilakukannya pembukuan operasional sabuk bonceng saat ada barang masuk maupun keluar dan seminggu sekali baru dilakukan pendataan pada Aplikasi *Microsoft Excel*.

Pengadaan barang dilakukan dengan berdasarkan catatan sisa barang bulan sebelumnya, tanpa mengetahui perhitungan tepat jumlah kebutuhan barang di bulan selanjutnya. Tanpa mengetahui perhitungan jumlah pengadaan secara tepat mengakibatkan terjadinya kekurangan atau kelebihan persediaan barang dan apabila jumlah produk yang diproduksi oleh perusahaan kurang dari jumlah permintaan maka perusahaan akan kehilangan peluang untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal. Apabila jumlah produk yang diproduksi lebih besar dari jumlah permintaan maka perusahaan akan mengalami kerugian, oleh karena itu dibutuhkan suatu metode untuk menghitung jumlah barang yang akan diproduksi untuk bulan selanjutnya.

Penelitian tentang sistem prediksi telah dilakukan dengan metode Moving Average yang bertujuan untuk memprediksi produksi pada *industry garment*, tetapi untuk melakukan prediksi tersebut membutuhkan data historis selama jangka waktu tertentu, misalnya, dengan data 3 bulan maka ramalan bulan ke 5 baru dibuat setelah bulan ke 4 selesai/berakhir dan semakin banyak data yang digunakan untuk memprediksi maka semakin akurat pula hasil dari prediksi yang dilakukan, akan tetapi metode Moving Average tidak bisa digunakan untuk penelitian ini dikarenakan data tidak pasti dan metode ini lambat untuk merespon perubahan data yang sering terjadi (Rachman & Average, 2018).

Fuzzy logic adalah membahas tentang konsep dasar himpunan *Fuzzy*, yang mencakup pembahasan himpunan *Fuzzy*, operasi logika pada *Fuzzy* dan hukum-

hukum pada himpunan *Fuzzy*. Logika *Fuzzy* sebagai komponen utama pembangun *softcomputing*, terbukti telah memiliki kinerja yang sangat baik untuk menyelesaikan masalah-masalah yang mengandung ketidakpastian. Implementasinya luas, baik di bidang *engineering*, psikologi, sosial, dan juga bidang ekonomi (Jufriadi et al., 2020).

Fuzzy logic merupakan logika bernilai banyak / *multivalued logic* yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan yang konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak, putih atau hitam dan lain-lain. Penalaran Logika *Fuzzy* menyediakan cara untuk memahami kinerja sistem dengan cara menilai *input* dan *output* sistem dari hasil pengamatan. Logika *Fuzzy* menyediakan cara untuk menggambarkan kesimpulan pasti dari informasi yang samar-samar, ambigu dan tidak tepat (Marpaung & Marbun, 2021).

Sistem *Fuzzy* sendiri dimodelkan dengan langkah-langkah yaitu menyusun himpunan *Fuzzy* beserta fungsi keanggotaan, membuat aturan-aturan *Fuzzy* (*rule base*), dan *defuzzyfikasi*. Proses pengambilan keputusan dengan menggunakan Metode *Fuzzy Mamdani* dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu: Pembentukan himpunan *Fuzzy*, aplikasi fungsi implikasi, komposisi aturan, *defuzzyfikasi* (Satria et al., 2020).

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah disebutkan maka penelitian ini menggunakan salah satu metode *Fuzzy Inference System* (FIS) yaitu *Fuzzy Mamdani* dikarenakan metode ini berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti dan dalam prosesnya menggunakan kaedah-kaedah linguistik dan memiliki algoritma *Fuzzy* yang dapat dianalisis secara matematika, sehingga lebih mudah dipahami sehingga dapat diterima banyak pihak (Rahmawati, 2021). Kegunaan *Fuzzy Mamdani* dikasus ini untuk memprediksi produksi sabuk bonceng untuk bulan depan agar produksi tidak terkendala.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah yang diselesaikan dalam penelitian ini adalah bagaimana memprediksi jumlah produksi sabuk bonceng bulan depan menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah :

1. Membangun sistem prediksi produksi barang sabuk bonceng menggunakan metode *Fuzzy Mamdani*.
2. Untuk mengetahui hasil prediksi jumlah produksi bulan depan secara tepat.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah disebutkan di atas, maka hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Pengelola tempat usaha lebih mudah dalam melakukan prediksi produksi bulan depan.
2. Dapat membantu meminimalisir kelonjakan atau kekurangan pembuatan produk secara tepat.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian yang relevan

Penelitian yang dilakukan oleh (Hay's et al., 2017) dengan judul “Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Pada CV.Agung Youanda” menyatakan bahwa beberapa kendala yang sering terjadi di CV Agung youanda yaitu sering terjadinya selisih dalam pencatatan antara barang masuk dan keluar. Selain itu, pada persediaan barang sering terjadi penumpukan barang yang tidak terjual. Pada peneliti ini digunakan metode Single Moving Average (SMA) dalam memecahkan masalah prediksi persediaan barang pada periode selanjutnya. Selain itu tujuan penelitian ini adalah untuk menyediakan sebuah sistem informasi inventori yang sudah terkomputerisasi sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan dalam selisih perhitungan data barang yang sering terjadi dan perhitungan 3 periode mendapatkan error sebesar 14,34% sedangkan untuk perhitungan 5 periode mendapatkan error sebesar 16,25%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa menggunakan metode SMA perhitungan 3 periode lebih akurat dibandingkan menggunakan 5 periode.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ahmad, 2018) dengan judul “Penerapan Sistem Inferensi *Fuzzy* dengan Metode Sugeno dalam Memperkirakan Produksi Gula” menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi produksi gula antara lain: bahan baku tebu, tenaga kerja yang digunakan dalam proses produksi, dan dummy mesin. Faktor-faktor ini jelas akan mempengaruhi produksi kuantitas gula dari Pabrik Gula Asembagus. Pada kasus ini, metode logika *Fuzzy* mengaplikasikan sistem inferensi *Fuzzy* Sugeno dalam memperkirakan produksi gula dengan variabel-variabel yang mempengaruhinya. Tujuan studi ini adalah memperkirakan berapa banyak produksi gula dengan sistem inferensi *Fuzzy* metode Sugeno orde-0 berdasarkan variabel bahan baku tebu, tenaga kerja, dummy mesin, dan jumlah produksi. Data yang digunakan berupa data runtut waktu. Data diambil selama 7 hari pada bulan Maret 2016. Model logika *Fuzzy* Sugeno dalam studi ini menggunakan hasil dalam bentuk persamaan konstan (Model Sugeno Order-0).

Ternyata dari hasil penelitian diperoleh dengan nilai galat paling kecil 0.1530, jadi dapat dikatakan mendekati 0.

Penelitian yang dilakukan oleh (Juliana & Kurniawan, 2021) dengan judul “Implementasi Metode *Fuzzy* Tsukamoto Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Tmg” menyatakan bahwa pemilik usaha kesulitan dalam menentukan jumlah produksi yang mesti disiapkan dalam memenuhi jumlah permintaan dalam penjualannya karena permintaan pelanggan yang tidak menentu. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan di atas dengan menggunakan sebuah metode metode *Fuzzy* Tsukamoto yang diharapkan dapat meningkatkan keuntungan dimana produksi yang maksimal didapatkan dari suatu penjualan yang maksimal. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis diperoleh hasil yakni 2162 TMG yang harus diproduksi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Harmayani et al., 2021) dengan judul “Studi Komparatif Kinerja Karyawan Menggunakan *Fuzzy* Inference System Metode *Mamdani*” menyatakan bahwa masalah yang dihadapi diantaranya masih terdapat karyawan yang memiliki kinerja yang kurang baik terlihat dari beberapa karyawan yang sering melanggar peraturan. Selain itu masih terdapat kualitas kinerja karyawan yang belum sesuai dengan yang diharapkan perusahaan, ketekunan dan kerja keras karyawan dalam bekerja masih rendah dan belum menunjukkan hasil yang memuaskan untuk perusahaan. Banyaknya karyawan yang tidak disiplin dalam bekerja seperti waktu jam kerja banyak digunakan untuk beristirahat. Hasil penelitian menunjukkan untuk meningkatkan kinerja antar karyawan pada PT. Permata Hijau Palm Oleo (PHPO) dilakukan pengambilan keputusan berdasarkan kriteria, untuk setiap data nilai karyawan yang terdiri dari nilai *diskret (crisp)*, selanjutnya akan dibuat nilai simulasinya. Nilai simulasi tersebut berupa nilai yang merepresentasikan setiap standar pencapaian kualitas dengan rentang nilai 0 – 100. Dalam hal ini, maka dapat dibuat rentang nilai untuk simulasi seperti berikut: Nilai 0 dan 1 memiliki rentang nilai 0 – 50, nilai 2 memiliki rentang nilai 51 – 75, Nilai 3 memiliki rentang nilai 76 – 100.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sari & Rani, 2021) dengan judul “Penerapan Logika *Fuzzy* Metode *Mamdani* Dalam Menyelesaikan Masalah

Produksi Garam Nasional” menyatakan bahwa percepatan kenaikan rata-rata konsumsi garam berbanding terbalik dengan jumlah produksi garam nasional yang dihasilkan tiap tahunnya. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah produksi garam nasional menggunakan logika *Fuzzy* metode *Mamdani*. Hasil prediksi yang diperoleh adalah 1.400.000 ton per-tahunnya. Jumlah produksi yang akan diprediksi memiliki variabel - variabel independen yaitu curah hujan, luas lahan dan kebutuhan garam. Dengan mempelajari faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah produksi garam tersebut maka dianalisa bahwa variabel independen dapat menjelaskan variasi jumlah produksi garam sebesar 53% sedangkan sisanya diterangkan oleh variabel lain. Oleh karena itu ketiga variabel tersebut harus dioptimalkan melalui cara intensifikasi dan ekstensifikasi yang pastinya harus didukung dengan kebijakan – kebijakan yang diterbitkan oleh pemerintah.

Berdasarkan perbandingan dari kelima penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa *Fuzzy* metode *Mamdani* mampu memecahkan ketidakpastian penyebab suatu masalah sehingga mendapatkan suatu kesimpulan yang pasti dan memiliki toleransi dengan data-data yang tidak tepat atau tidak pasti.

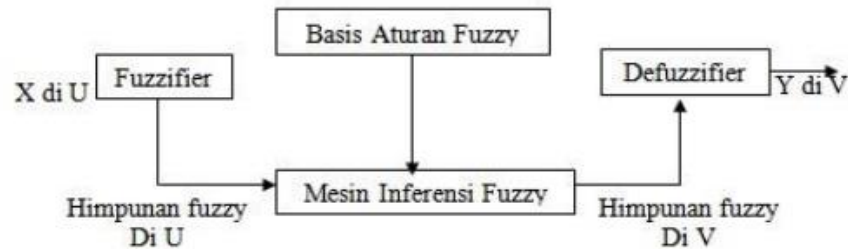
Perbedaan pada penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu adalah pada penelitian ini menggunakan 4 variabel yaitu 3 sebagai *input* (persediaan, permintaan, stok) dan 1 *output* (produksi), dan menggunakan 27 *rule* yang diharapkan bisa lebih mendekati hasil yang tepat dalam menentukan prediksi jumlah produksi yang sesuai dalam permintaan.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Fuzzy logic*

Logika *Fuzzy* dikembangkan oleh Prof. Lotfi Zadeh dari Universitas California USA, pada tahun 1965. Zadeh memodifikasi teori himpunan, dimana setiap anggotanya memiliki derajat keanggotaan antara 0 sampai 1 yang disebut dengan himpunan kabur. Pada logika *Fuzzy* sebuah nilai bisa benar dan salah secara bersamaan namun berapa besar nilai kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaannya.

Sistem *Fuzzy* terdiri dari 4 komponen yaitu basis aturan *Fuzzy*, mesin inferensi *Fuzzy*, pembuat *Fuzzy* (*Fuzzyfier*), dan penegasan (*defuzzyfier*). Dapat dilihat seperti Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Alur *Fuzzy*

Proses pada sistem *Fuzzy* yaitu dari *input* yang berupa data real diubah oleh *Fuzzyfier* (tahap *Fuzzyfikasi*) menjadi nilai *Fuzzy* di U kemudian diolah oleh mesin inferensi *Fuzzy* dengan aturan dasar *Fuzzy* yang selanjutnya ditegaskan kembali dengan *deFuzzyfier* (tahap *defuzifikasi*) menjadi nilai tegas (*output*). Dalam teori logika *Fuzzy* sebuah nilai bias bernilai benar dan salah secara bersamaan namun berapa besar kebenaran dan kesalahan suatu nilai tergantung kepada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Batubara, 2017).

2.2.2 *Fuzzy Mamdani*

Metode *Mamdani* paling sering digunakan dalam aplikasi-aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi MIN-MAX atau MAX-PRODUCT dan metode *Mamdani* sendiri sering dikenal sebagai metode Max-min. Untuk mendapatkan *output*, diperlukan 4 tahapan (Marpaung & Marbun, 2021):

2.1 *Fuzzyfikasi* (pembentukan himpunan *Fuzzy*)

Metode *Mamdani* baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *Fuzzy*. Pada proses *Fuzzyfikasi* langkah yang pertama adalah menentukan variabel *Fuzzy* dan himpunan *Fuzzynya*. Kemudian tentukan derajat kesepadanan (*degree of match*) antara data masukan *Fuzzy* dengan himpunan *Fuzzy* yang telah didefinisikan untuk setiap variabel masukan sistem dari setiap aturan

Fuzzy. Pada metode *Mamdani*, baik variabel *input* maupun variabel *output* dibagi menjadi satu atau lebih himpunan *Fuzzy* (Edy Victor Haryanto, 2015).

2.2 Aplikasi fungsi implikasi

Aplikasi fungsi implikasi pada metode *Mamdani*. Fungsi implikasi yang digunakan adalah *min*. Lakukan implikasi *Fuzzy* berdasar pada kuat penyulutan dan himpunan *Fuzzy* terdefinisi untuk setiap variabel keluaran di dalam bagian konsekuensi dari setiap aturan. Hasil implikasi *Fuzzy* dari setiap aturan ini kemudian digabungkan untuk menghasilkan keluaran *inferensi Fuzzy* (Edy Victor Haryanto, 2015).

2.3 Komposisi Aturan

Sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari gabungan antar aturan. Ada tiga metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem *Fuzzy*, yaitu: *max*, *additive* dan *probabilistik OR (probor)*.

2.3.1 Metode *Maximum* (MAX)

Solusi himpunan *Fuzzy* metode MAX diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah *Fuzzy*, dan mengaplikasikannya ke *output* dengan menggunakan operator OR (*union*). Jika semua proposisi telah dievaluasi, maka *output* akan berisi suatu himpunan *Fuzzy* yang merefleksikan kontribusi dari tiap-tiap proposi. Secara umum dapat dituliskan:

$$\mu_{sf} [x_i] = \max(\mu_{sf} [x_i], \mu_{kf} [x_i]) \dots\dots\dots (2.1)$$

Di mana:

$\mu_{sf} [x_i]$ = nilai keanggotaan solusi *Fuzzy* sampai aturan ke-i.

$\mu_{kf} [x_i]$ = nilai keanggotaan konsekuen *Fuzzy* aturan ke-i.

2.3.2 Metode *Additive* (SUM)

Solusi himpunan *Fuzzy* metode SUM diperoleh dengan cara melakukan *bounded-sum* terhadap semua *output* daerah *Fuzzy*.

Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf} [xi] = \min(1, \mu_{sf} [xi] + \mu_{kf} [xi]) \dots\dots\dots(2.2)$$

Di mana:

$\mu_{sf} [xi]$ = nilai keanggotaan solusi *Fuzzy* sampai aturan ke-i.

$\mu_{kf} [xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen *Fuzzy* aturan ke-i.

2.3.3 Metode *Probabilistik OR* (*Probor*)

Solusi himpunan *Fuzzy* metode *Probor* diperoleh dengan melakukan *product* terhadap semua *output* daerah *Fuzzy*. Secara umum dituliskan:

$$\mu_{sf} [xi] = (\mu_{sf} [xi] + \mu_{kf} [xi]) - (\mu_{sf} [xi] * \mu_{kf} [xi]) \dots\dots(2.3)$$

Di mana:

$\mu_{sf} [xi]$ = nilai keanggotaan solusi *Fuzzy* sampai aturan ke-i.

$\mu_{kf} [xi]$ = nilai keanggotaan konsekuen *Fuzzy* aturan ke-i.

2.4 Penegasan (*Defuzzyfikasi*)

Input dari proses *defuzzyfikasi* adalah suatu himpunan *Fuzzy* diperoleh dari komposisi aturan-aturan *Fuzzy*, sedangkan *output* yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada *domain* himpunan *Fuzzy* tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan *Fuzzy* dalam *range* tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai *output*.

2.2.3 *Defuzzyfikasi Mamdani*

Ada beberapa metode *defuzzyfikasi* pada komposisi aturan *Mamdani*, antara lain:

3.1 Metode *Centroid* (*Composite Moment*)

Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z^*) daerah *Fuzzy*. Secara umum dirumuskan:

Untuk variabel kontinu:

$$z^* = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \dots\dots\dots(2.4)$$

Untuk variabel diskret:

$$z^* = \frac{\int_a^b z \mu(z) dz}{\int_a^b \mu(z) dz} \dots\dots\dots(2.5)$$

3.2 Metode Bisektor

Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai pada domain *Fuzzy* yang memiliki nilai keanggotaan setengah dari jumlah total nilai keanggotaan pada daerah *Fuzzy*.

3.3 Metode *Mean of Maximum* (MOM)

Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai rata-rata *domain* yang memiliki nilai keanggotaan maksimum.

3.4 Metode *Largest of Maximum* (LOM)

Solusi *crisp* diperoleh dengan cara mengambil nilai terbesar dari domain yang memiliki nilai keanggotaan maksimum. Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran *Mamdani*, hanya saja *output* (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan *Fuzzy*, melainkan berupa konstanta atau persamaan *linear*. Metode ini diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno Kang pada tahun 1985, sehingga metode ini sering juga dinamakan dengan metode TSK.

2.2.4 *Matlab (Matrix Laboratory)*

Matlab adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi dimana arti perintah dan fungsinya bisa dimengerti dengan mudah, meskipun untuk seorang pemula. *Matlab* menyediakan fungsi-fungsi khusus untuk menyelesaikan model jaringan saraf tiruan dan pemakainya tinggal memasukan vector masukan, target, model dan parameter yang diinginkan (Novryanti & Mangunsong, 2017).

Matlab adalah sebuah bahasa pemrograman tingkat tinggi berbasis *matrix* untuk komputasi teknik. Program ini merupakan produk komersial dari perusahaan *Mathworks, Inc* yang dikembangkan menggunakan Bahasa

C++ dan *Assembler*. Di dalam *Matlab* terdapat banyak terdapat banyak *toolbox*, yaitu kumpulan fungsi *komprensif* yang digunakan untuk menyelesaikan kelas problem dan memungkinkan kita mempelajari dan mengaplikasikan teknologi tertentu. Berbagai *toolbox* dalam *Matlab* antara lain *signal processing*, *control system*, *neural network*, *Fuzzy logic*, *wavelets*, *simulation*, *statistics*, *optimization*, *bioinformatics*, *genetic algorithm* dan lain-lain (Siregar, 2017).

2.2.5 Prediksi

Prediksi adalah pemikiran terhadap suatu besaran, misalnya permintaan terhadap satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang. Pada hakekatnya prediksi hanya merupakan suatu perkiraan (*guess*), tetapi dengan menggunakan teknik tertentu, maka prediksi menjadi lebih dari sekedar perkiraan. Prediksi dapat diartikan perkiraan yang ilmiah (*educated guess*). Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan dimasa yang akan datang, maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut (Hay's et al., 2017).

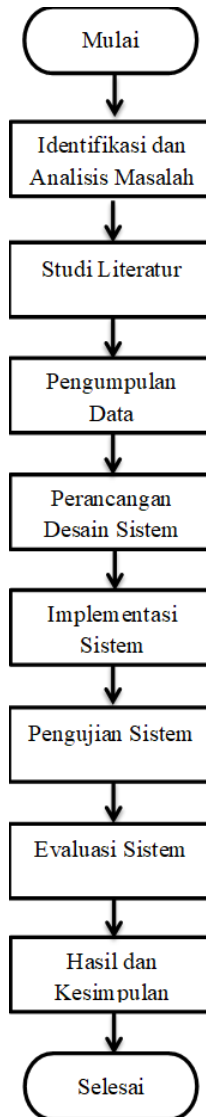
2.2.6 Produksi

Produksi adalah penciptaan guna, dimana guna berarti kemampuan barang atau jasa untuk memenuhi kebutuhan manusia, produksi adalah suatu metode yang bertujuan untuk menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor-faktor produksi yang tersedia. Produksi merupakan proses kombinasi dan koordinasi material material dan kekuatan-kekuatan (*input*, faktor, sumberdaya, atau jasa-jasa produksi) dalam pembuatan suatu barang dan jasa yang disebut *output* atau produk. mengemukakan bahwa proses produksi merupakan proses *monoperiodie*, yaitu aktivitas produksi suatu perusahaan dirancang sedemikian rupa sehingga produksi dalam satu periode waktu adalah benar-benar terpisah atau *independen* terhadap periode rangkaiannya (Malindar et al., 2021).

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Prosedur Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu menyelesaikan permasalahan, oleh karena itu didapatkan prosedur penelitian sebagai berikut.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Uraian prosedur penelitian yang digambarkan pada Gambar 3.1 diatas adalah sebagai berikut.

3.1 Identifikasi dan Analisis Masalah

Kegiatan pengamatan terhadap objek yang akan diteliti baik secara langsung maupun tidak langsung dengan tujuan mendapatkan data yang diperlukan selama penelitian. Penulis melakukan observasi secara langsung ke lokasi objek penelitian. Observasi sendiri dilakukan 5 kali yaitu pada tanggal 25 februari 2021, 3 maret 2021, 11 maret 2021, 17 maret 2021, 18 maret 2021 yang meliputi wawancara kepada pengelola tempat usaha dan pengamatan langsung operasional sabuk bonceng yang meliputi produksi dan penjualan.

Penelitian ini masalah yang terjadi adalah produksi barang tidak menentu yang mengakibatkan proses pengadaan barang untuk produksi bulan depan menjadi terkendala karena pengadaan barang dilakukan dengan berdasarkan catatan sisa barang bulan sebelumnya, tanpa mengetahui perhitungan tepat jumlah kebutuhan barang di bulan selanjutnya. Sehingga dari analisa masalah tersebut dapat ditarik suatu kesimpulan untuk mendapatkan suatu solusi penyelesaian masalah.

3.2 Studi Literatur

Penelitian ini mengkaji beberapa jurnal yang berkaitan dengan tema penelitian yang akan dilakukan yaitu beberapa jurnal yang berkaitan dengan prediksi seperti yang tertera pada sub bab 2.2 Landasan Teori. Teori dan informasi yang didapatkan digunakan untuk penyusunan landasan teori dan pengembangan sistem secara langsung. Jurnal yang dijadikan acuan untuk menyusun penelitian ini dapat dilihat di Daftar Pustaka.

3.3 Pengumpulan data

Penelitian ini agar memperoleh data yang valid dan akurat maka penelitian ini mengumpulkan data dengan beberapa cara yaitu.

3.3.1 Wawancara

Metode ini dilakukan dengan tanya jawab langsung dengan pemilik tempat produksi sabuk bonceng yang dilaksanakan pada tanggal 25 februari 2021 dan 17 maret 2021 dan pada tanggal 3 maret 2021, 11 maret 2021, 18 maret 2021 wawancara dengan pengelola tempat usaha tersebut. Dalam wawancara yang dilakukan, dikumpulkan beberapa informasi yang

berhubungan dengan prediksi produksi untuk bulan depan. Sistem yang dahulu digunakan mengacu pada data sisa barang bulan sebelumnya, sehingga tanpa mengetahui perhitungan jumlah pengadaan secara tepat mengakibatkan terjadinya kekurangan atau kelebihan persediaan barang.

3.3.2 Pengambilan data

Metode ini dilakukan dengan meminta data produk masuk, keluar, dan sisa produksi, pada penelitian ini menggunakan data dari tempat penjualan dan tempat produksi sabuk bonceng Yatra yang berupa data dari *Microsoft Excel* maupun *hardfile*.

3.4 Perancangan Desain Sistem

Tahapan selanjutnya setelah mendapatkan data dilakukannya perancangan desain sistem, berdasarkan dari metode *Fuzzy Mamdani* sebelum masuk ke perhitungan ada beberapa tahapan untuk menentukan *output* yaitu

3.4.1 Fuzzyfikasi

Pembentukan himpunan *Fuzzy* dan variabel yang digunakan adalah persediaan, permintaan, stok, dan produksi. Tabel variabel data dapat dilihat di Tabel 3.1 dan himpunan *Fuzzy* bisa dilihat di Tabel 3.2

Tabel 3. 1 Variabel Data

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicara
<i>Input</i>	Persediaan	0 – 300
	Permintaan	0 – 300
	Stok	0 – 300
<i>Output</i>	Produksi	0 – 200

Sedangkan pembentukan himpunan-himpunan *Fuzzy* yang digunakan pada tiap variabel adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 2 Pembagian Himpunan *Fuzzy*

No	Nama Variabel	Himpunan <i>Fuzzy</i>	Dominan
1	Persediaan	Sedikit	0 – 125
2		Sedang	50 – 200
3		Banyak	125 - 300
4	permintaan	Turun	0 – 125
5		Sedang	50 – 200
6		Naik	125 - 300
7	Stok	Sedikit	0 – 125

8		Sedang	50 – 200
9		Banyak	125 - 300
10	produksi	Berkurang	0 – 100
11		Sedang	75 - 125
12		meningkat	100 - 200

3.4.2 Aplikasi Fungsi Implikasi

Aplikasi fungsi implikasi terdapat aturan berupa pernyataan-pernyataan kualitatif dalam bentuk IF THEN. Dari 4 variabel dan 12 himpunan, maka diperoleh 27 aturan. Fungsi Implikasi yang digunakan dalam proses ini adalah fungsi MIN yaitu dengan mengambil derajat keanggotaan minimum dari variabel *input* sebagai *outputnya* dan 27 aturan tersebut bisa dilihat pada Gambar 3. 2

1. If persediaan sedikit and permintaan turun and stok sedikit than produksi berkurang
2. If persediaan sedikit and permintaan turun and stok sedang than produksi berkurang
3. If persediaan sedikit and permintaan turun and stok banyak than produksi berkurang
4. If persediaan sedikit and permintaan sedang and stok sedikit than produksi berkurang
5. If persediaan sedikit and permintaan sedang and stok sedang than produksi berkurang
6. If persediaan sedikit and permintaan sedang and stok banyak than produksi berkurang
7. If persediaan sedikit and permintaan naik and stok sedikit than produksi meningkat
8. If persediaan sedikit and permintaan naik and stok sedang than produksi sedang
9. If persediaan sedikit and permintaan naik and stok banyak than produksi berkurang

10. If persediaan sedang and permintaan turun and stok sedikit than produksi berkurang
11. If persediaan sedang and permintaan turun and stok sedang than produksi berkurang
12. If persediaan sedang and permintaan turun and stok banyak than produksi berkurang
13. If persediaan sedang and permintaan sedang and stok sedikit than produksi berkurang
14. If persediaan sedang and permintaan sedang and stok sedang than produksi berkurang
15. If persediaan sedang and permintaan sedang and stok banyak than produksi berkurang
16. If persediaan sedang and permintaan naik and stok sedikit than produksi meningkat
17. If persediaan sedang and permintaan naik and stok sedang than produksi sedang
18. If persediaan sedang and permintaan naik and stok banyak than produksi berkurang

19. If persediaan banyak and permintaan turun and stok sedikit than produksi berkurang
20. If persediaan banyak and permintaan turun and stok sedang than produksi berkurang
21. If persediaan banyak and permintaan turun and stok banyak than produksi berkurang
22. If persediaan banyak and permintaan sedang and stok sedikit than produksi berkurang
23. If persediaan banyak and permintaan sedang and stok sedang than produksi berkurang
24. If persediaan banyak and permintaan sedang and stok banyak than produksi berkurang
25. If persediaan banyak and permintaan naik and stok sedikit than produksi sedang
26. If persediaan banyak and permintaan naik and stok sedang than produksi sedang
27. If persediaan banyak and permintaan naik and stok banyak than produksi berkurang

Gambar 3. 2 Fungsi Implikasi

3.5 Implementasi Sistem

Tahap ini akan dilakukan tahapan implementasi sistem menggunakan *Matlab*, yaitu merancang sebuah aplikasi untuk memasukkan semua unsur-unsur

perhitungan kedalam aplikasi *Matlab* untuk menentukan hasil dari perhitungan. Perhitungan ini menggunakan *Toolbox Fuzzy* yang ada di *Matlab*, *Software* berfungsi untuk menghitung nilai variabel produksi.

3.6 Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem merupakan tahap yang dilakukan di *Matlab* untuk mengetahui prediksi produksi sabuk bonceng dan pengujian ini menggunakan sampel data bulan kemarin, supaya didapatkan sebuah perkiraan produksi untuk bulan selanjutnya. Dalam pengujian ini cara mengujinya dengan memasukkan sampel data yang telah diambil dari tempat observasi dengan mengimputkan kedalam sistem yang telah dibuat untuk mengetahui jumlah produksi dan cara pengujiannya menggunakan pengujian *blackbox* untuk menguji ketepatan dari sistem produksi tersebut.

3.7 Evaluasi Sistem

Setelah melakukan proses pengujian sistem maka dilakukan evaluasi sistem dengan cara menguji langsung kepada pengelola tempat usaha. Tahap ini digunakan untuk mengevaluasi hasil kerja sistem tersebut, apakah sesuai dengan kebutuhan tempat usaha dan akan didapatkan kekurangan dan kelebihan dari perhitungan yang sudah dibuat.

3.8 Hasil dan Kesimpulan

Tahap ini peneliti menuliskan hasil dari pengujian yaitu berupa angka sebagai acuan jumlah produksi dan melakukan penarikan kesimpulan secara umum berdasarkan hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditentukan.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang sudah diuraikan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan permasalahan produksi yang tidak menentu atau mengalami *fluktuasi* dapat disimpulkan logika *Fuzzy* metode *Mamdani* dapat digunakan untuk membantu memprediksi jumlah produksi sabuk bonceng.
2. Prediksi perhitungan produksi menggunakan 4 (empat) variabel yaitu tiga variabel *input* dan satu variabel *output* dan menggunakan *27 rule* editor.
3. Sistem dapat menampilkan laporan prediksi yang dapat digunakan sebagai acuan jumlah produksi sabuk bonceng bulan depan sehingga dapat meminimalisir kerugian yang akan terjadi.
4. Prediksi perhitungan produksi sabuk bonceng dengan menggunakan *Fuzzy Mamdani* pada *home industry* Yatra didapatkan data yang meningkat pada bulan januari sampai bulan juli.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan yang telah diuraikan, berikut saran yang dapat digunakan sebagai dasar dan masukan guna pengembangan sistem yang lebih baik :

1. Penelitian selanjutnya diharapkan mencari variabel independen dan parameter yang lain supaya menghasilkan tingkat keakuratan yang lebih besar dalam meramalkan jumlah produksi sabuk bonceng.
2. Diharapkan adanya perbandingan metode atau penggantian metode untuk membandingkan hasil uji coba sehingga bisa diketahui metode mana yang lebih efektif dalam memprediksi produksi sabuk bonceng.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. (2018). Penerapan Sistem Inferensi *Fuzzy* Dengan Metode Sugeno Dalam Memperkirakan Produksi Gula. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika, im*(2007), 524–531.
- Batubara, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode *Fuzzy Mamdani* Dan *Fuzzy Sugeno* Untuk Penentuan Kualitas Cor Beton Instan. *It Journal Research and Development*, 2(1), 1–11. [https://doi.org/10.25299/itjrd.2017.vol2\(1\).644](https://doi.org/10.25299/itjrd.2017.vol2(1).644)
- Edy Victor Haryanto, F. N. (2015). Penerapan Metode *Fuzzy Mamdani* Dalam Memprediksi Tingginya Pemakaian Listrik (Studi Kasus Kelurahan Abc). *STMIK AMIKOM Yogyakarta, ISSN*(3), 115–119.
- Hay's, R. N., Anharudin, & Adrean, R. (2017). Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Pada Cv.Agung Youanda. *Protekinfo*, 4(5), 29–33.
- Juliana, E., & Kurniawan, R. (2021). Implementasi Metode *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Tmg. *Jurnal Ilmiah ILKOMINFO - Ilmu Komputer & Informatika*, 4(1), 9–15. <https://doi.org/10.47324/ilkominfo.v4i1.107>
- Malindar, B., Oratmangun, R., Tinggi, S., Ekonomi, I., Tinggi, S., Ekonomi, I., & Ekonomi, N. (2021). *ANALISIS FAKTOR EKONOMI DAN NON EKONOMI YANG*. 3(1), 1–10.
- Marpaung, D. A., & Marbun, M. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tingkat Kecanduan Masyarakat Terhadap Rokok dengan Metode *Fuzzy Mamdani*. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 4(1), 102–107. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v4i1.2748>
- Novryanti, Y., & Mangunsong, B. (2017). *SARIAYU DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION (STUDI KASUS : PT . SAI INDONESIA)*. 120–128.
- Rachman, R., & Average, M. (2018). *Penerapan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Industri Garment*. 5(1), 211–220.
- Siregar, Y. H. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Data Alumni Sarjana Komputer Menggunakan Metode Inferensi *Mamdani* Berbasis *Matlab*. *Jurnal Teknologi Informasi*, 1(1), 28. <https://doi.org/10.36294/jurti.v1i1.40>