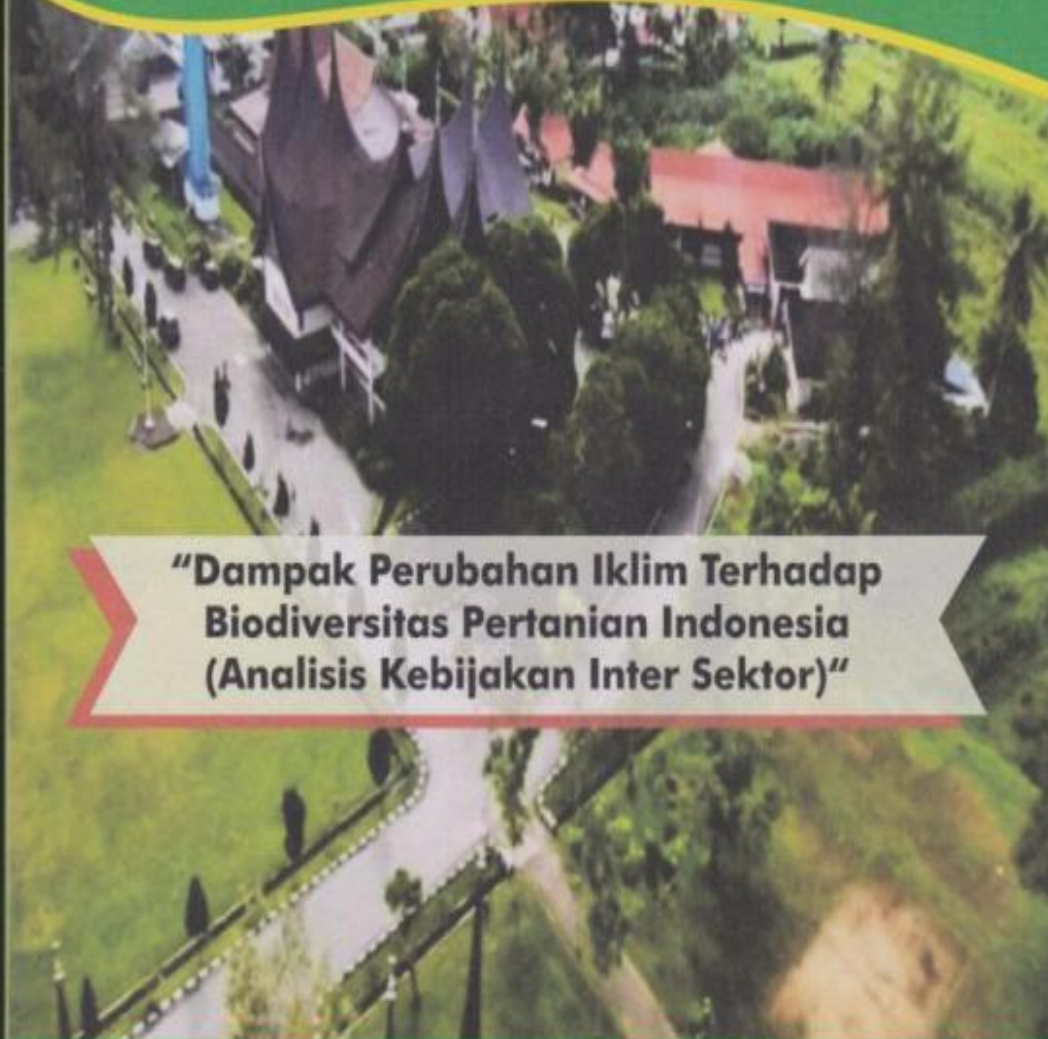




SEMINAR NASIONAL

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH

Tanjung Pati, Rabu 21 September 2016



“Dampak Perubahan Iklim Terhadap Biodiversitas Pertanian Indonesia (Analisis Kebijakan Inter Sektor)”

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH
TELP/FAX: (0752) 7754192 / (0752) 7750220

EMAIL:
semnas2016@politanipyk.ac.id
semnasbiodiversity2016@gmail.com

WEB: <http://conf.politanipyk.ac.id>



ISBN : 978-979-98691-0

PROSIDING

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
SUSUNAN PANITIA.....	iv
SAMBUTAN DIREKTUR.....	v
SAMBUTAN KETUA PANITIA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix

MAKALAH KUNCI

DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP BIODIVERSITAS PERTANIAN (ANALISIS KEBIJAKAN INTERSEKTORAL) (Prof. Dr. Ir. Hadi Sukadi Alikodra, MS).....	1
--	---

MAKALAH UTAMA

DAMPAK EMISI GAS RUMAH KACA TERHADAP KERAGAMAN TANAMAN di TROPIS (Prof. Dr. Azwar Maas, M.Sc).....	12
AGROEKOLOGI, STATUS EROSI DAN LOGAM TRACE UNTUK PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) PERTANIAN BERKELANJUTAN di SUMATERA BARAT (Aflizar, SP.MP.Ph.D).....	13

MAKALAH PENDAMPING

A. BIDANG TEKNOLOGI PRODUKSI TANAMAN

1. POTENSI TANAMAN JAGUNG YANG DIPANGKAS DAN DIPUPUK KOMPOS <i>Chromolaena odorata</i> SEBAGAI MODEL INTEGRASI TANAMAN PANGAN DAN PETERNAKAN Jamilah dan Asmutia Dabeta.....	27
2. EFEKTIVITAS BERBAGAI ISOLAT FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR TERHADAP SERAPAN HARA P DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KOPI ROBUSTA Ardi Sardina Abdulah, Syafrison, dan Muzakkir.....	36
3. PEMANFAATAN ISOLAT MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO PADA BERBAGAI LOKASI PEMBIBITAN Muliadi Karo-Karo, Ardi Sardina Abdulah, Wiwik Hardaningsih, dan Muzakkir.....	43
4. SUBSTITUSI PUPUK BUATAN DENGAN PUPUK KANDANG SAPI PADA BUDIDAYA CABAI MERAH (<i>Capsicum annum L.</i>) N u r m i.....	50

F. BIDANG INFORMATIKA

1. PERANCANGAN SISTEM PEMBELAJARAN E-LEARNING MENGGUNAKAN MOODLE PADA POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH
Amrizal dan Trinovita Zuhara Jingga..... 473
2. LOW COST UAV (UNMANNED AERIAL VEHICLE) UNTUK SURVEI WILAYAH
Trinovita Zuhara Jingga, Armayulis, Amrizal, Yuhendra, Gunadi Widi Nur Cahyo, dan Alexyusandria..... 481

G. BIDANG LINGKUNGAN

1. PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR MULTI KEPENTINGAN DI BATANG TABIK KABUPATEN LIMA PULUH KOTA
Armayulis 490
2. ANALISIS KEBIJAKAN PENGELOLAAN CAGAR BIOSFER SIBERUT KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI PROVINSI SUMATERA BARAT
Sahadi Didi Ismanto, Ardinis Arbain, dan Helmi 497

H. BIDANG MEKANISASI PERTANIAN

1. FRAMEWORK MODEL PERAMALAN PERMINTAAN GULA MERAH TEBU di KABUPATEN AGAM DENGAN METODE *Fuzzy Inference System* (FIS)
Sandra Melly, Rika Ampuh Hadiguna, Santosa, dan Nofialdi..... 517
2. PENGEMBANGAN *DIGESTER PULP* UNTUK MENGHASILKAN PARTIKEL SELULOSA SERAT RAMI SEBAGAI *FILLER* MATERIAL BIONANOKOMPOSIT
Edi Syafri, Anwar Kasim, Hairul Abrial, Alfi Asben, dan Sentot Wahono..... 527
3. PENENTUAN LOKASI PENGEMBANGAN INDUSTRI KAKAO DAN BIOETANOL LIMBAH KULIT KAKAO DI PROVINSI SUMATERA BARAT
Yuni Ermita, Rika Ampuh Hadi Guna, Santosa, dan Nofialdi..... 541
4. PENERAPAN MEKANISASI DALAM PENGADUKAN DAN PENGAYAAN UNSUR HARA PUPUK ORGANIK
Elvin Hasman, Naswir, dan Irwan A..... 553
5. RANCANG BANGUN PROTOTYPE WEATHER MONITORING STATION BERBASIS DEVELOPMEN BOARD
Jamaluddin, Perdana Putra, dan Hendra..... 560

FRAMEWORK MODEL PERAMALAN PERMINTAAN GULA MERAH TEBU di Kabupaten Agam dengan METODE *Fuzzy Inference System (FIS)*

Sandra Melly¹, Rika Ampuh Hadiguna², Santosa³, Nofialdi⁴

¹Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

²Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang

³Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang

⁴Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

Email : sanmelly@gmail.com

ABSTRAK

In West Sumatra, brown sugar cane (GMT) agro-industrial centers is located in Agam District in which the land and sugarcane production continues to increase along with the increase in demand GMT. Quantity GMT consumer demand to be met by the agro-industry in order to grow and competitiveness. It is therefore necessary GMT demand forecasting which is one of the flow of information needed by traders / retailers and agro GMT. Agroindustri GMT as the production process GMT is strongly influenced by demand forecasting, both push and pull process so that the process of agro-industry must foresee how future customer demand patterns. GMT demand forecasting can be done by various methods, one using fuzzy logic. Moreover, the vagueness of the data GMT requests that linguistic. Therefore, the framework was designed GMT demand forecasting model by the method of FIS.

This research was conducted in Agam and GMT demand forecasting model using Fuzzy Inference System (FIS) by Mamdani or often also known as the min-max method in which the decision was based on a number of rules If Then Rules. Analysis and design of the system to get the output is done in several steps: the formation of fuzzy set, Establishment of rules, rules of composition determination, Discernment (defuzzyfication). In making the request Framwork forecasting model is still a literature study.

The results showed in the framework of the criteria identified demand forecasting demand mempengaruhi GMT GMT namely the price, the intensity of the needs, preferences, the price of substitute goods, consumer income. Based on the number of these criteria and the set Fuzzy set in the form of increases, fixed and it can be found down the rules which the output will be determined which will be accepted as a rule in forecasting demand. This demand forecasting model will help agroindustrial GMT in meeting the needs of consumers and there is no over-production so that prices can be too predictable GMT.

Keywords: Brown sugar cane, FIS, Forecasting demand, Framework

I. PENDAHULUAN

Gula merah tebu (GMT) merupakan barang substitusi gula putih/gula kristal/gula pasir dalam memenuhi kebutuhan gula. Selama ini gula merah banyak digunakan untuk

konsumsi rumah tangga (sebagai pemanis, penambah aroma dan warna) dan bahan baku pada industri kecil baik makanan maupun minuman seperti industri kecap, tauco dan jamu (Soekarto, 2010). Gula merah memiliki kelebihan dibanding gula putih diantaranya memiliki aroma yang khas, dapat membuat tekstur makanan menjadi lebih empuk, memiliki manfaat dari segi kesehatan seperti mengandung galaktomanan yang berfungsi untuk kesehatan, energi spontan yang merupakan energi yang bisa langsung digunakan oleh tubuh, antioksidan dan mengandung senyawa non gizi yang bermanfaat untuk penderita diabetes (Nurlela, 2002). Oleh karenanya pola hidup masyarakat yang semakin memperhatikan nutrisi makanan yang dikonsumsi, menjadikan gula merah semakin diminati sebagai pengganti gula putih.

Agroindustri GMT merupakan agroindustri yang mengolah tebu menjadi GMT. Di Sumatera Barat, agroindustri GMT dapat ditemukan di Kabupaten Agam, Tanah Datar dan Solok. Kabupaten Agam merupakan sentra agroindustri GMT dengan 8 dari 16 kecamatan yang ada memproduksi GMT yakni Kecamatan Matur, IV Koto, Banu Hampu, Sungai Pua, Ampek Angkek, Canduang, Baso dan Palambayan. Bahkan Agroindustri GMT yang terdapat di daerah Lawang Kecamatan Matur menjadi contoh bagi petani yang ingin mendirikan dan mengembangkan agroindustri GMT di daerahnya. Tidaklah mengherankan jika GMT dikenal dengan *Saka Lawang* dan agroindustri GMT merupakan sumber pendapatan utama masyarakatnya. Hal ini juga didukung oleh kondisi lahannya yang cocok ditanami tebu dengan luas lahan dan produksi tebu yang terus meningkat. Apalagi agroindustri GMT ini sudah ada sejak lama sehingga pengolahan GMT sudah membudaya bagi masyarakatnya.

Oleh karena itu berbagai upaya juga telah dilakukan pemerintah setempat untuk meningkatkan produksi GMT melalui pemberian bibit tebu pada kelompok tani dan bantuan alat penggiling tebu mekanis pada KUBE (kelompok usaha bersama) agroindustri GMT. Namun kebijakan ini belum dapat menyelesaikan masalah agroindustri yang kompleks, tidak

hanya penyediaan bahan baku tebu dan proses produksinya tapi juga pada pendistribusian sampai ke konsumen. Salah satu masalah pemasaran GMT terkait dengan jumlah permintaan.

Dalam pengembangan agroindustri GMT sehingga dapat berdaya saing maka perlu dilakukan peramalan permintaan GMT agar tidak terjadi under produksi dan over produksi, kebutuhan konsumen terpenuhi, harga terjangkau oleh konsumen dan tidak merugikan agroindustri GMT, kontinuitas produk terjamin dan produk sampai ke konsumen tepat waktu. Menurut Irawan (2008), proses produksi sangat dipengaruhi oleh peramalan permintaan, baik *push process* (jumlah produksi ditentukan oleh manajemen atau semua proses dilakukan sebagai bentuk respon terhadap permintaan pelanggan) maupun *pull process* (merencanakan tingkat ketersediaan kapasitas dan persediaan) sehingga manajer harus meramalkan bagaimanakah pola permintaan pelanggan nantinya. Banyak metode yang dapat digunakan dalam peramalan permintaan GMT, salah satunya adalah metode FIS (*fuzzy Fuzzy Inference System*).

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat kerangka kerja (*framework*) model peramalan permintaan GMT dengan metode FIS oleh Mamdani.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Kabupaten Agam yang dipilih secara purposive (sengaja) dengan pertimbangan bahwa Kabupaten Agam merupakan sentra agroindustri gula merah tebu di Sumatera Barat.

2.2. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur sehingga data yang dikumpulkan berupa data sekunder. Namun ada beberapa data yang berupa data primer yang diperoleh dari

observasi lapang pada beberapa agroindustri GMT yang terdapat di Kabupaten Agam, dan wawancara mendalam dengan pelaku agroindustri dan pedagang GMT tentang kriteria yang mempengaruhi permintaan GMT.

2.3. Metode Analisis Data

Metode yang digunakan dalam pembuatan model peramalan permintaan adalah metode *Fuzzy Inference System (FIS)* oleh Mamdani dimana pengambilan keputusan didasarkan pada sejumlah aturan *If Then Rules*.

III. HASIL dan PEMBAHASAN

Tahap perancangan model peramalan permintaan diawali dengan menganalisis kebutuhan masing-masing pelaku yang terlibat dalam agroindustri GMT di Kabupaten Agam melalui pendekatan sistem. Analisis sistem digunakan untuk menganalisis permasalahan dan mengidentifikasi indikator-indikator yang mempengaruhi pengembangan agroindustri GMT di Kabupaten Agam. Menurut Nurani (2010), analisis sistem digunakan untuk memahami perilaku sistem, mengidentifikasi faktor-faktor penting keberhasilan sistem, permasalahan yang dihadapi dan alternatif solusi yang dapat diajukan untuk mengatasi permasalahan.

Model peramalan permintaan yang dikembangkan harus bersifat operasional dan mampu memenuhi kebutuhan pelaku utama yang terlibat. Oleh karena itu, identifikasi pelaku dan kebutuhan masing-masing pihak perlu dilakukan. Analisis kebutuhan merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi kebutuhan setiap pelaku di dalam sistem yang dianalisis. Analisis kebutuhan bertujuan untuk mendeskripsikan kebutuhan masing-masing pelaku yang terlibat dalam kegiatan (Eriyatno, 1999). Analisis ini dinyatakan dalam kebutuhan-kebutuhan yang ada, kemudian dilakukan tahap pengembangan terhadap kebutuhan yang dideskripsikan. Analisis kebutuhan selalu menyangkut interaksi antara respon yang timbul dari pengambil keputusan terhadap jalannya sistem.

Pelaku pada sistem agroindustri GMT terdiri dari : (1) pemasok bahan baku, (2) agroindustri GMT, (3) pedagang pengumpul/pengecer, (4) pelanggan, (5) pemerintah/lembaga pendukung. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan informan kunci diperoleh kebutuhan pelaku pada sistem agroindustri GMT seperti tertera pada Tabel 1. Menurut Marimin (2005), identifikasi kebutuhan pelaku sistem didapatkan melalui hasil survei, pendapat ahli, diskusi dan observasi lapang.

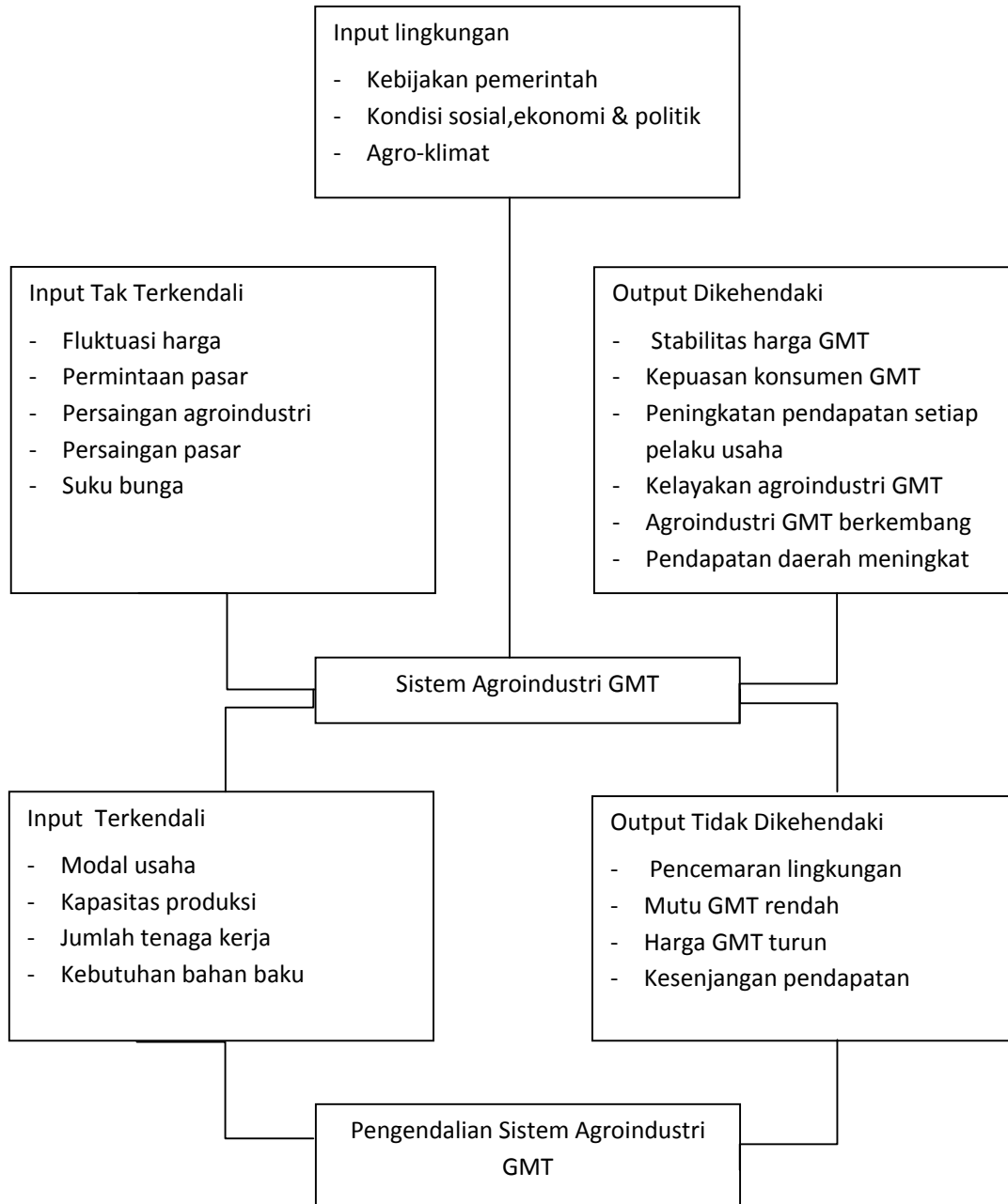
Tabel 1. Analisis kebutuhan pelaku pada sistem agroindustri GMT

No	Pelaku sistem	Kebutuhan
1	Pemasok bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> - Harga saprodi rendah - Peningkatan pendapatan - Dukungan modal, teknologi dan informasi
2	Agroindustri GMT	<ul style="list-style-type: none"> - Harga GMT tinggi - Permintaan GMT terus meningkat - Peningkatan pendapatan - Jaminan pemasaran GMT - Dukungan modal, teknologi dan informasi
3	Pedagang pengumpul/pedagang pengecer	<ul style="list-style-type: none"> - Harga beli GMT rendah - Harga jual GMT tinggi - Peningkatan pendapatan - Ketersediaan GMT
4	Pelanggan	<ul style="list-style-type: none"> - Harga beli GMT terjangkau - Kualitas GMT baik - Kontinuitas GMT terjamin
5	Pemerintah/lembaga pendukung	<ul style="list-style-type: none"> - Peningkatan pendapatan daerah - Stabilitas harga GMT - Mengurangi pengangguran - Meningkatnya kesejahteraan masyarakat - Meningkatnya jumlah agroindustri GMT - Meningkatnya produktivitas agroindustri GMT

Langkah selanjutnya, memformulasikan permasalahan yang merupakan pernyataan mengenai kesenjangan antara pemenuhan kebutuhan pelaku sistem berdasarkan analisis kebutuhan dengan tujuan yang telah ditetapkan. Permasalahan yang dihadapi dapat dirumuskan sebagai berikut :

- a. Belum berkembangnya teknologi pengolahan (masih sederhana) sehingga mempengaruhi kuantitas dan kualitas GMT yang dihasilkan
- b. Fluktuasi harga GMT dipasar sehingga mempengaruhi jumlah dan kualitas pasokan bahan baku tebu.
- c. Informasi pasar termasuk permintaan pasar yang kurang jelas.
- d. Tidak terjaminnya kontinuitas produk GMT di pasaran.
- e. Kualitas GMT yang bervariasi dilihat dari segi bentuk dan warna.
- f. Peningkatan keuntungan, saat ini agroindustri belum mempunyai alternatif kebijakan yang tepat selain terfokus pada upaya untuk memaksimalkan volume bahan baku. Agroindustri belum dapat melaksanakan alternatif lain karena setiap alternatif memiliki konsekuensi biaya. Melihat kondisi keuangan yang saat ini tidak begitu baik, agroindustri tidak mempunyai keberanian untuk mengambil resiko kehilangan biaya tanpa ada jaminan keberhasilan.

Selanjutnya untuk mencapai kebutuhan sebagai rantai hubungan antara kebutuhan dengan permasalahan, perlu dilakukan identifikasi sistem yang digambarkan dalam bentuk diagram input-output seperti Gambar 1 berikut.



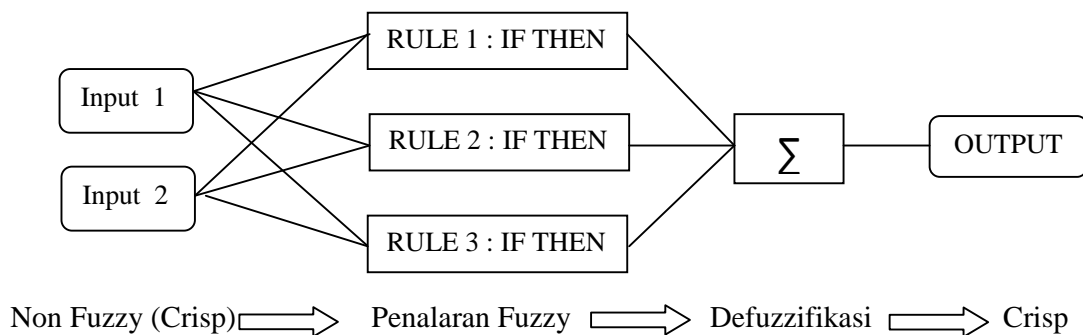
Gambar 1. Diagram input-output Sistem Agroindustri Gula Merah Tebu

Selanjutnya perancangan model perkiraan permintaan yang dilakukan dengan Sistem Inferensi Fuzzy (*Fuzzy Inference System/FIS*) yang merupakan sistem yang dapat melakukan penalaran dengan prinsip serupa seperti manusia melakukan penalaran dengan nalurinya. FIS adalah proses formulasi pemetaan dari input yang dimasukkan ke *output* logika *fuzzy*.

Pemetaan tersebut selanjutnya akan menyajikan informasi dasar untuk mendukung pengambilan keputusan yang didasarkan pada sejumlah aturan *If Then Rules*.

Secara umum FIS terdiri dari lima fungsi, yaitu (1) kaidah aturan (*If-Then*), (2) *database*, (3) unit pengambilan keputusan, (4) fuzzifikasi dan (5) defuzzifikasi (Marimin, 2007). Konsep logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh professor Lotfi A. Zadeh dari Universitas California, pada bulan Juni 1965. Logika fuzzy merupakan generalisasi dari logika klasik atau teori himpunan biner (*crisp*) yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan yaitu 0 dan 1 (*two-valued logic*) untuk menentukan apakah sebuah objek merupakan suatu anggota himpunan atau bukan. Dalam logika fuzzy, nilai kebenaran suatu pernyataan berkisar dari sepenuhnya benar sampai dengan sepenuhnya salah. Dengan teori himpunan fuzzy, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda dalam masing-masing himpunan (Marimin et al, 2013).

Dalam penelitian ini menggunakan FIS metode Mamdani dengan bantuan perangkat lunak MATLAB. Hal tersebut dilakukan karena ketidaklengkapan dan ketidakpastian informasi dan adanya pemahaman linguistik tentang permintaan GMT. Selanjutnya, Prasetya dan Djatna (2011) menyatakan bahwa kelebihan metode Mamdani adalah (1) intuitif, (2) diterima secara luas dan (3) sangat sesuai untuk memasukkan *input* dari manusia. Adapun proses analisis FIS dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses Analisis FIS

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Diperlukan 4 tahapan untuk mendapatkan output :

1. Pembentukan himpunan fuzzy. Pada Metode Mamdani, baik variabel input maupun variabel output dibagi menjadi satu atau lebih himpunan fuzzy.
2. Aplikasi fungsi implikasi. Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.
3. Komposisi Aturan. Pada tahapan ini sistem terdiri dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi sistem fuzzy, yaitu : max, additive dan probabilistik OR. Pada metode max, solusi himpunan fuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan, kemudian menggunakannya untuk memodifikasi daerah fuzzy, dan mengaplikasikannya ke output dengan menggunakan operator OR (union). Secara umum dapat ditulis seperti persamaan berikut :

$$\mu_{df}(x_i) \max (\mu_{df}(x_i), \mu_{kf}(x_i))$$

4. Penegasan (*defuzzy*). Input dari proses defuzzyfikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat di ambil suatu nilai *crisp* tertentu sebagai output. Defuzzyfikasi pada metode mamdani untuk semesta diskrit menggunakan persamaan berikut :

$$z = \frac{z_j \mu(z_j)}{\mu(z_j)}$$

Berdasarkan hasil studi literatur diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan antara lain : harga barang itu sendiri, pendapatan konsumen, intensitas kebutuhan, jumlah penduduk, selera/preferensi, perkiraan harga di masa depan, perkiraan terhadap

pendapatan di masa depan, harga barang substitusi, harga barang komplementer/pelengkap dan faktor promosi. Identifikasi kriteria/faktor yang mempengaruhi permintaan GMT dilakukan melalui observasi dan wawancara mendalam dengan informan kunci (pakar praktisi) dan pakar akademisi sehingga diketahui bahwa kriterianya adalah harga GMT, intensitas kebutuhan, preferensi, harga barang substitusi, pendapatan konsumen.

Dalam kerangka kerja model peramalan permintaan GMT dengan FIS Mamdani yang menjadi outputnya hanya satu yakni permintaan GMT sedangkan inputnya ada 5 yakni harga GMT, intensitas kebutuhan, preferensi, harga barang substitusi, pendapatan konsumen. Input dan output tersebut dibentuk dengan 3 himpunan Fuzzy yakni meningkat, tetap dan turun dimana masing-masingnya memiliki rentang Fuzzy.

Misalkan : harga GMT Rp. 15.000,- (meningkat)

harga GMT Rp. 10.000,- sampai dengan < Rp. 15.000,- (tetap)

harga GMT < Rp. 10.000,- (turun)

Selanjutnya dibuatkan aturannya yang mengkaitkan antara masing-masing input dengan output. Semua input akan dibentuk himpunan Fuzzynya dan saling terkait antara satu input dengan input lainnya sehingga aturan yang akan diperoleh bisa mencapai ratusan aturan. Oleh karena itu digunakan bantuan software MATLAB dalam penyelesaian proses selanjutnya sehingga akan didapatkan model peramalan permintaan GMT.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini antara lain :

1. Pelaku dari sistem agroindustri GMT terdiri dari pemasok bahan baku, agroindustri GMT, pedagang pengumpul/pengecer, pelanggan dan pemerintah / lembaga pendukung yang analisis kebutuhan dan masalahnya sudah teridentifikasi dalam bentuk diagram input-output.

2. Kriteria yang mempengaruhi permintaan GMT ada 5 yakni harga GMT, intensitas kebutuhan, preferensi, harga barang substitusi, pendapatan konsumen.
3. Metode FIS memperlihatkan hubungan antara input (5 kriteria yang mempengaruhi permintaan) dan output (permintaan) dalam bentuk aturan *if then*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2014. *Kabupaten Agam Dalam Angka*. BPS Provinsi Sumatera Barat.
- Eriyatno.1999. *Ilmu Sistem : Meningkatkan Mutu dan Efektifitas Manajemen*. IPB Press. Bogor.
- Erwinda,MD dan Susanto WH. 2014. *Pengaruh Ph Nira Tebu (Saccharum Officinarum) dan Konsentrasi Penambahan Kapur Terhadap Kualitas Gula Merah*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.2 No.3 p.54-64.
- Hadiguna, RA. 2012. *Model Penilaian Risiko Berbasis Kinerja untuk Rantai Pasok Kelapa Sawit Berkelanjutan di Indonesia*. Jurnal Teknik Industri, Vol. 14, No. 1.
- . 2013. *Decision Support System of Performance Assessment for Sustainable Supply Chain Management*. International Journal of Green Computing, 4(2),
- Hartrisari. 2007. *Sistem Dinamik Konsep Sistem dan Pemodelan untuk Industri & Lingkungan*. Semeo Biotrop. Bogor.
- Herman, A.S. dan M. Yunus. 1987. *Kandungan Mineral Nira dan Gula Semut Aren*. Warta Industri Hasil Pertanian, Vol. 4, No.2, pp. 48-51. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor
- Irawan, AP. 2008. *Buku Ajar Manajemen Rantai Pasokan*. Fakultas Teknik Universitas Tarumanegara. Jakarta.
- Marimin. 2007. *Teknik dan Aplikasi Sistem Pakar dalam Teknologi Manajerial*. Bogor. IPB Press.
- Marimim et al. 2013. *Teknik dan Analisis Pengambilan Keputusan Fuzzy Dalam Manajemen Rantai Pasok*. Bogor. Penerbit IPB Press.
- Midgley G. 2000. *Systemic Intervention : Philosophy, Methodology and Practice*. New York : Kluwer Academic / Plenum Publisher
- Mubyarto dan Daryanti. 1991. *Gula Kajian Sosial-Ekonomi*. Yogyakarta. Aditya Media
- Nurani TW. 2010. *Model Pengelolaan Perikanan : Suatu Kajian Pendekatan Sistem*. Departemen pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Bogor.
- Prasetya,H dan Djadna,T. 2011. *Perancangan Sistem Cerdas Menggunakan Sistem Inferensi Fuzzy untuk Penentuan Agro Industri Hijau*. Jurnal. Tek. Ind. Pert. Vol. 21 (2), 131-138



SEMINAR NASIONAL
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH



SERTIFIKAT

No. 4365/PL25/LL/2016

Diberikan Kepada :

Sandra Melly

Atas Partisipasinya Sebagai

Pemakalah

Pada Seminar Nasional hari Rabu tanggal 21 September 2016 dengan tema

***"Dampak Perubahan Iklim terhadap Biodiversitas Pertanian Indonesia
(Analisis Kebijakan Inter Sektor)"***



Direktur,

Gusmalini, M.Si
NIP. 195711101987032001

Ketua Pelaksana,

Dr. Rinda Yanti, SP, M.Si
NIP. 197009251997022001