

PENERAPAN KENDALI CERDAS PADA PENENTUAN KUALITAS PRODUK 2-ETHYL HEXYL ACRYLATE MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Sumiati¹, Hadyanto²

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Serang Raya
sumiati82@yahoo.com¹, hadyanto.sihotang@gmail.com²

Abstrak - Penilaian kualitas produk *2-Ethyl Hexyl Acrylate* di PT. Nippon Shokubai Indonesia dilakukan dengan analisa laboratory dengan mencheck sample cairan kimia. Penilaian meliputi beberapa variabel dan penentuan kualitas produk sebagai masalah utama. Tujuan dari penelitian *Penerapan Kendali Cerdas Pada Penentuan Kualitas Produk 2-Ethyl Hexyl Acrylate Menggunakan Logika Fuzzy* pada PT. Nippon Shokubai Indonesia adalah menentukan parameter penilaian mutu atau kualitas dengan logika fuzzy agar dapat meningkatkan keakuratan dan menghindari kegagalan dalam proses produksi dan penjualan produk. Metode analisis yang digunakan adalah Fuzzy Inference System Mamdani. Tahap ini dilakukan seperti : pengangkatan variabel dan pembentukan himpunan fuzzy , penunjukan fungsi keanggotaan , pengangkatan rule fuzzy , dan defuzzifikasi untuk mendapatkan output berupa angka dari domain himpunan fuzzy . Akibatnya , penilaian kualitas produk *2-Ethyl Hexyl Acrylate* dengan logika fuzzy terdiri dari 3 variabel , adalah warna , konsentrasi produk, dan inhibitor. penilaian kualitas ini adalah rendah, sedang dan tinggi . Hasil analisis dengan logika fuzzy menunjukkan bahwa metode defuzzifikasi terbaik adalah MOM (Mean of Maximum) .

Dan output dari penentuan kualitas produk adalah layak atau tidak layaknya produk ini dijual ke konsumen yang memakai cairan kimia ini untuk di produksi sebagai bahan baku produksi mereka.

Kata kunci : *logika fuzzy , penentuan kualitas , 2-Ethyl Hexyl Acrylate*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan sistem komputerisasi mempunyai peranan penting dalam berbagai aktivitas dalam pekerjaan. Dalam penggunaannya sistem komputerisasi lebih cepat, tepat dan akurat sehingga bisa menjadi salah satu alternatif dalam memecahkan suatu masalah dan dapat juga mencegah terjadinya kerusakan pada hasil produksi yang berakibat terjadinya kegagalan dalam penjualan dan membuat perusahaan mengalami kerugian, Dan *Penerapan Kendali Cerdas Pada Penentuan Kualitas Produk* adalah salah satu dari perkembangan komputerisasi dimana Sistem ini adalah suatu program komputer yang dapat mendukung pekerja untuk menentukan kualitas suatu produk, dimana produk ini layak dijual atau tidak dan untuk efisiensi waktu ketika terjadi kegagalan suatu produk atau kualitas produk tidak sesuai pemesanan, pekerja atau bagian yang berwenang yang menangani kualitas produk bisa segera melakukan penanganan dengan cepat .

PT. Nippon Shokubai Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang Industri Petrokimia dan sebagai penghasil *Acrylic Ester* pertama di Indonesia dan Asia Tenggara, dimana perusahaan ini memiliki “Quality Policy” yaitu seluruh karyawan telah bertekad untuk menyediakan produk dan pelayanan yang berkualitas tinggi demi untuk lebih memenuhi harapan pelanggan dengan terus melakukan perbaikan pada seluruh bidang pekerjaan dan sistem.

2-Ethyl Hexyl Acrylate adalah Salah satu cairan kimia yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan cat dan cairan ini adalah salah satu produk yang dihasilkan perusahaan PT. Nippon Shokubai Indonesia, dan cukup

banyak diminati oleh perusahaan – perusahaan lainnya sebagai bahan baku pembuatan produk mereka, dan untuk menyediakan produk dan pelayanan yang berkualitas tinggi demi untuk lebih memenuhi harapan pelanggan dan untuk mendukung Quality policy perusahaan ini dibutuhkan *Penerapan Kendali Cerdas Pada Penentuan Kualitas Produk 2-Ethyl Hexyl Acrylate Menggunakan Logika Fuzzy*.

Aplikasi metode fuzzy logic dapat membantu dalam menjelaskan ketidakpastian batas antar kriteria yang disebabkan oleh penilaian manusia untuk pendukung keputusan (Kusumadewi, 2004). Menurut Yang and Chen (2004), aplikasi fuzzy menggunakan pendapat dengan skala pengukuran untuk menilai mutu atau kualitas suatu produk, sehingga dapat diketahui adanya mutu yang kurang memenuhi standar. Pendekatan variabel linguistik dalam penilaiannya didasarkan pada penilaian manusia.

Beberapa operasi dasar yang paling sering digunakan untuk mengkombinasikan dan memodifikasi himpunan fuzzy adalah operasi gabungan (*union*), operasi irisan (*Intersection*) dan operator komplement (*Complement*). Cara kerja fuzzy logic meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Proses fuzzyfikasi
2. Pembentukan basis pengetahuan Fuzzy (Rule dalam bentuk IF ... THEN)
3. Mesin inferensi (fungsi implikasi Min-Max atau *Dot-Product*)
4. Defuzzyfikasi, yang bisa dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah
 - a. Metode rata-rata (*Average*)

$$y^* = \sum \frac{\mu(y)y}{\mu(y)}$$

b. Metode titik tengah (*Center of Area*)

$$y^* = \frac{\sum y\mu_R(y)}{\sum \mu_R(y)}$$

Tujuan penelitian tentang *Penerapan Kendali Cerdas Pada Penentuan Kualitas Produk 2-Ethyl Hexyl Acrylate Menggunakan Logika Fuzzy* pada PT. Nippon Shokubai Indonesia adalah menentukan parameter penilaian mutu atau kualitas dengan logika fuzzy agar dapat meningkatkan keakuratan dan menghindari kegagalan dalam proses produksi dan penjualan produk.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Pembangunan sistem dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu pengumpulan data, analisis masalah, perancangan proses, perancangan basis data, pengkodean dan diakhiri dengan penerapan sistem pada instansi.

Adapun teknik pengumpulan data yang penulis pergunakan yaitu :

- a. Studi Observasi, yaitu peninjauan langsung ke perusahaan tempat layanan-layanan beroperasi.
- b. Wawancara, yaitu dengan melakukan wawancara secara langsung dengan *Technical engineer dan Analist Laboratory* guna mendapatkan informasi.
- c. Studi Pustaka, yaitu dengan mempelajari buku-buku, referensi-referensi dari internet yang ada kaitannya dengan pembuatan karya tulis ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengumpulan data didapat dari hasil analisa setiap sample yang di analisa laboratorium, yang di lakukan secara berkala oleh member Lab.

Tabel 1 Data analisa hasil Sampling Lab

Sampling	Warna	Alkohol	Inhibitor
Sampling Lab 1	0	0,3	10
Sampling Lab 2	1	0,2	13
Sampling Lab 3	2	0,1	0
Sampling Lab 4	2	0,3	1
Sampling Lab 5	3	0,5	6
Sampling Lab 6	2	0,4	15
Sampling Lab 7	3	0,7	12
Sampling Lab 8	4	0,8	17
Sampling Lab 9	5	1	20
Sampling Lab 10	7	0	23
Sampling Lab 11	10	0,9	25
Sampling Lab 12	8	1	18
Sampling Lab 13	1	0,6	20
Sampling Lab 14	3	0,7	17
Sampling Lab 15	6	0,5	16

IV. ANALISIS DATA PROSES

Adapun data proses yang akan digunakan pada metode fuzzy logic mamdani ini adalah sebagai berikut :

a. Variabel dan Semesta Pembicara

Berdasarkan analisa data yang telah ditentukan oleh *tecnical engginer*, maka didapat 3 (tiga) variabel untuk perhitungan nilai yang dibutuhkan dalam proses fuzzy ini, yaitu terdapat pada tabel 2

Tabel 2. Data Variabel dan Semesta Pembicara

Fungsi	Nama Variabel	Semesta Pembicaraan	Keterangan
Input	Warna	[0 – 10]	Nilai kadar warna pada cairan produk
	Konsentrasi Produk	[90 – 100]	Nilai konsentrasi produk
	Inhibitor	[0 – 25]	Nilai kadar inhibitor pada produk
Output	Hasil Kualitas Produk	[0 - 10]	Nilai Hasil kualitas produk layak atau tidak layak

b. Himpunan Fuzzy

Berdasarkan analisa ke tiga variabel yang telah ditentukan oleh *technical engineer* maka ditentukanlah himpunan fuzzy sebagaimana disebutkan pada tabel 3.

Tabel 3. Data Variabel, Himpunan Fuzzy dan Semesta Pembicara

Fungsi	Nama Variabel	Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Input	Warna	Rendah		[0 – 3]
		Sedang	[0 – 10]	[2 – 10]
		Tinggi		[5 – 10]
	Konsentrasi Produk	Rendah		[90 – 95]
		Sedang	[90 – 100]	[92 – 100]
		Tinggi		[98 – 100]
Output	Kualitas Produk	Rendah		[0 – 15]
		Sedang	[0 – 25]	[12 – 25]
		Tinggi		[20 – 25]
		Layak	[0 – 10]	[0 – 5]
		Tidak Layak		[3 – 10]

Perhitungan fuzzy dilakukan untuk mencari kesimpulan dari data masukan Analisa sample Laboratorium. Parameter yang dimasukan oleh Technical Engineer akan dihitung fungsi keanggotaannya. Contoh Sample yang akan diuji bisa dilihat pada tabel 4

Table 4 Sample

Sample (x)	Warna	Alkohol	Inhibitor
Rendah (x)	2,5	0,2	13
Sedang (x)	7	0,8	22
Tinggi (x)	7	1	25

Dari proses *fuzzyfication* diatas, di dapat data fuzzy Nilai Warna **Rendah** (0,5) , **Sedang** (0,6) dan **Tinggi** (0,4), Nilai Alkohol **Rendah** (1) , **Sedang** (0,4) dan **Tinggi** (1), Nilai Inhibitor **Rendah** (0,67), **Sedang** (0,6) dan **Tinggi** (1).

Dan Langkah selanjutnya adalah dengan mendefinisikan aturan fuzzy yang akan digunakan. Dari sejumlah variabel yang ada diperoleh sebanyak 3³ atau 27 aturan fuzzy yang terbentuk. Hasil fuzzyfication terhadap nilai Warna, Alkohol, dan Inhibitor kemudian dimasukan ke dalam

aturan fuzzy yang terbentuk, sehingga memperoleh aturan baru sebanyak delapan aturan sebagai berikut :

1. If **Warna** Rendah (0,5) AND **Alkohol** Rendah (1) AND **Inhibitor** Rendah (0,67) Then **Layak**.....
2. If **Warna** Rendah (0,5) AND **Alkohol** Rendah (1) AND **Inhibitor** Sedang (0,6) Then **Layak**....
3. If **Warna** Rendah (0,5) AND **Alkohol** Sedang (0,4) AND **Inhibitor** Rendah (0,67) Then **Layak**.....
4. If **Warna** Rendah (0,5) AND **Alkohol** Sedang (0,4) AND **Inhibitor** Sedang (0,6) Then **Layak**.....
5. If **Warna** Sedang (0,6) AND **Alkohol** Rendah (1) AND **Inhibitor** Rendah (0,67) Then **Layak**.....
6. If **Warna** Sedang (0,6) AND **Alkohol** Rendah (1) AND **Inhibitor** Sedang (0,6) Then **Layak**.....
7. If **Warna** Sedang (0,6) AND **Alkohol** Sedang (0,4) AND **Inhibitor** Rendah (0,67) Then **Layak**.....
8. If **Warna** Sedang (0,6) AND **Alkohol** Sedang (0,4) AND **Inhibitor** Sedang (0,6) Then **Tidak Layak**....

Dari perhitungan di atas, hasil Inferensi Mamdani menggunakan aturan Conjunction (^) minimum diperoleh, yakni;

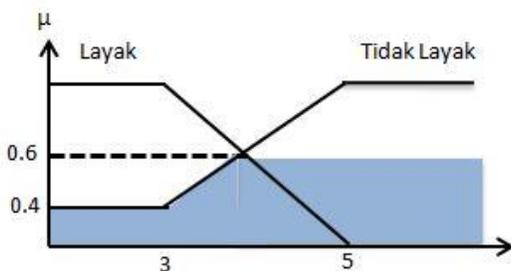
- 1 Kualitas produk layak (0,5)
- 2 Kualitas produk layak (0,5)
- 3 Kualitas produk layak (0,4)
- 4 Kualitas produk layak (0,4)
- 5 Kualitas produk layak (0,6)
- 6 Kualitas produk layak (0,6)
- 7 Kualitas produk layak (0,4)
- 8 Kualitas produk tidak layak (0,4)

Setelah itu nilai linguistic dengan nilai derajat keanggotaan Maksimum dari nilai- nilai linguistik dan dengan menggunakan aturan disjunction (v), 8 nilai linguistik dengan derajat keanggotaan berbeda

Didapat aturan disjunction (v) ;

- 1 Kualitas produk layak (0,5), Kualitas produk layak (0,5), Kualitas produk layak (0,4), Kualitas produk layak (0,4), Kualitas produk layak (0,4), Kualitas produk layak (0,6), Kualitas produk layak (0,4), dihasilkan kesimpulan **layak (0,6)**
- 2 **Kualitas produk Tidak layak (0,4)**

Dari perhitungan di atas dan terakhir menggunakan aturan disjunction (v) , dapat di ketahui bahwa , nilai **MAX Layak 0.6 dan Tidak Layak 0.4**. Setelah itu, proses *composition* dari 2 fuzzy set diatas sehingga menghasilkan fuzzy set tunggal. Lalu tentukan titik-titik pada area biru untuk melakukan perhitungan selanjutnya, dan titik-titik tersebut adalah 0, 1.25, 2.5 , 3, 3.75 , 5 , 5.25 , 7.5 , 8.75, 10 ;



Gambar 1 Fuzzy Set Tunggal

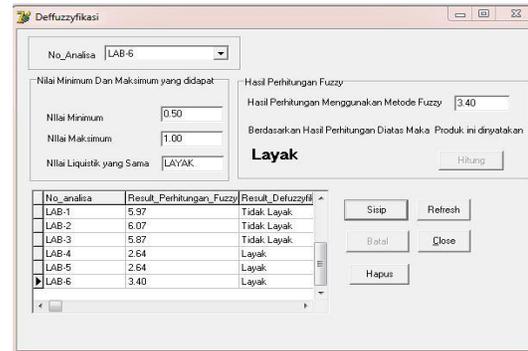
$$Y^* = \frac{(0 + 1.25 + 2.5 + 3 + 3.75 + 5) * 0.6 + (3 + 3.75 + 5 + 5.25 + 7.5 + 8.75 + 10) * 0.4}{0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.6 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4 + 0.4}$$

$$Y^* = \frac{9.3 + 17.3}{6.4}$$

$$Y^* = \frac{26.6}{6.4}$$

$$Y^* = 4.156 = 4.16$$

Dengan melihat nilai akhir perhitungan, berada di nilai interval LAYAK maka dapat dipastikan bahwa produk itu LAYAK



Gambar 2 Program proses Defuzzyfikasi

Table 5 hasil Proses Defuzzyfikasi

No_ analisa	War na	Alko hol	Inhi bitor	Hasil Fuzzy	Result
LAB-1	7	0.8	23	5.97	Tidak Layak
LAB-2	6	0.9	20	6.07	Tidak Layak
LAB-3	5	0.7	18	5.87	Tidak Layak
LAB-4	3	0.2	10	2.64	Layak
LAB-5	3	0.3	15	2.64	Layak
LAB-6	4	0.4	13	3.4	Layak

V. PENUTUP

Kesimpulan

- a). Proses analisa perancangan *Penerapan Kendali Cerdas Pada Penentuan Kualitas Produk* ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data nilai analisa laboratory Setelah itu nilai tersebut dihitung menggunakan metode fuzzy mamdani yang melalui beberapa tahapan metode fuzzy mamdani tersebut yaitu fuzzyfikasi, komposisi aturan, min-max dan defuzzyfikasi.
- b). Untuk melakukan *Penerapan Kendali Cerdas Pada Penentuan Kualitas Produk* ini dilakukan dengan tahapannya adalah dengan cara melakukan input data lalu dihitung menggunakan metode fuzzy mamdani yang prosesnya melalui tahap fuzzyfikasi, komposisi aturan, min-max dan defuzzyfikasi. Setelah melalui tahapan tersebut akan mendapatkan output nilai yang akan menentukan layak / tidak layaknya produk..

Saran

Sebagai sistem yang baru dikembangkan, agar dapat dikembangkan lagi menjadi aplikasi yang handal akan mampu terintegrasi dengan jaringan internet sehingga hasil dari sistem Fuzzy logic dalam menentukan keputusan ini

dapat langsung dilihat oleh dan dicek oleh superintenden dan supervisor produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asmara, Rosihan , Baladina, Nur, Wimardana, R. Candra., 2013, “ Penerapan Logika Fuzzy pada penilaian kualitas akhir teh hitam) Di PT. Perkebunan Nusantara XII (PERSERO) Wonosari kabupaten Malang”. *jurnal pertanian Universitas brawijaya*, hal: 1-15
- [2] Putut, son , maria, Rivai, Muhammad., 2013, “ Klasifikasi kualitas biji Kopi menggunakan pengolahan citra dan fuzzy logic “. *jurnal institut teknologi sepuluh November Surabaya*, hal:1- 3
- [3] Kastaman, Roni, Zain, Sudaryanto, Prayudo, Sigit B .,2012, “ Penerapan Logika Fuzzy pada Penilaian Mutu Teh Hitam Orthodox”. *Jurnal teknik dan manajemen industri pertanian Universitas Pajajaran*, hal:1- 4
- [4] Kurniawan, Eka .,2011, “ Pengendalian Kualitas Produk Process dengan Bracket AC Statical Control dan fuzzy logic pendekatan di PT. Satriya Perdana Ekatama”. *jurnal teknik universitas gunadarma*, hal : 1-3
- [5] Kusumadewi, Sri, Purnomo ,Hari., 2010, ” Aplikasi logika fuzzy untuk pendukung keputusan” , *Edisi kedua, Graha Ilmu*, hal :1-22
- [6] Haviluddin.2011.”Memahami Pengguna UML (Unified Modelling Language”.”*Jurnal Informatika Mulawarman*”. Vol 6 No.1 Hal:1-15.
- [7] Santoso, Imam., Wijana, Susinggih., Pratiwi, Hari, Widya., 2010, *Penerapan Logika Fuzzy Pada Penilaian Mutu Susu Segar*, Jurnal Teknologi Pertanian Volume : 1, Nomor : 1, Halaman : 48- 49
- [8] Simanjuntak, Parmonangan, Novan.,2012, *Aplikasi Fuzzy Logic Controller pada Pengontrolan Lampu Lalu Lintas*,Makalah IF4058 Topik Khusus Informatika, Halaman : 1 – 7
- [9] Sumiati., Nuryadin, Shodik., 2013, *Sistem Pendukung Keputusan Dalam menentukan Penilaian Kinerja Dosen Dengan Metode Fuzzy Database Model Mamdani*, Jurnal Electrans, VOL. 12 NO. 2, Halaman : 161 – 170
- [10] M.Ichwan .,2010,” Pemrograman Basis data delphi 7 dan Mysql”,Edisi 1, Informatika Bandung, hal 23-101.
- [11] Westriningsih, Sri, Bowo., 2010, “ Step by Step Delphi 2010 programming“, edisi 1, Andi Yogyakarta dan Wahana Komputer, hal 67 - 69