

ANALISIS SISTEM PRODUKSI GULA SEMUT FORTIFIKASI VITAMIN A DENGAN TIGA TINGKATAN KUALITAS GRADE

*NINA HAIRIYAH¹, TAUFIK DJATNA²

¹Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Politeknik Negeri Tanah Laut, Jl. A. Yani, Km 6 ,
Ds. Panggung, kec. Pelaihari, kab Tanah Laut, Kalimantan Selatan

²Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
Institut Pertanian Bogor Kampus IPB Darmaga P.O Box 220, Bogor 16002

Naskah diterima : 5 Oktober 2014; Naskah disetujui : 24 November 2014

ABSTRAK

Sistem produksi gula semut fortifikasi vitamin A dengan tiga tingkatan kualitas grade adalah sebuah sistem yang menjelaskan tentang proses produksi gula semut dengan bahan baku utama yaitu air nira dengan fortifikasi (pengkayaan kandungan) ekstrak vitamin A dan menghasilkan klasifikasi produk menjadi tiga tingkatan kualitas grade. Penulisan paper ini bertujuan untuk melakukan analisis dan klasifikasi tiga tingkatan kualitas grade pada produk akhir yang dihasilkan berdasarkan kandungan dan mengidentifikasi setiap tahapan proses produksi gula semut untuk mendapatkan keuntungan optimal. Hasil Correctly Classified Instances untuk pengklasifikasian grade A, B dan C menggunakan naïve bayes adalah sebesar 85% yang artinya metode ini layak untuk digunakan dalam aplikasi pengklasifikasian grade pada industri gula semut fortifikasi vitamin A.

Kata kunci : gula semut, fortifikasi vitamin A, analisis dan desain, optimasi.

PENDAHULUAN

Sistem produksi gula semut *fortifikasi* vitamin A adalah sebuah sistem yang menjelaskan tentang proses produksi gula semut dengan bahan baku utama yaitu air nira dengan *fortifikasi* (pengkayaan kandungan) ekstrak vitamin A. Air nira sebagai bahan baku utama harus ditambahkan dengan kapur sirih untuk menetralkan pH. Proses produksi diawali dengan tahap perebusan dimana pada tahap ini harus dijaga kestabilan suhunya agar tidak melebihi 80⁰C yang dapat merusak atau menghilangkan kandungan vitamin A yang ditambahkan. Selanjutnya dilakukan proses pengendapan, pencetakan, pengkristalan, penepungan hingga menjadi gula semut dan dilanjutkan dengan tahap pengemasan.

Gula semut fortifikasi vitamin A yang dihasilkan, dikelompokkan menjadi tiga tingkatan kualitas *grade* yang didasarkan pada % kadar air, kandungan vitamin A, % kadar glukosa, % kadar karbohidrat dan % kandungan mikroorganisme pada produk akhir. *Grade A* adalah kelompok produk yang dikemas dengan kemasan primer kecil ukuran 8 gram yang akan dipasarkan untuk hotel dan *café*, dengan kriteria (kadar air < 2%, kadar vitamin A > 8 IU, kadar sukrosa 86 %, kadar karbohidrat < 90 % , protein > 2,3%, lemak < 0,4%). *Grade B* adalah kelompok produk yang dikemas dengan kemasan plastik ukuran 250 gram yang akan dipasarkan untuk minimarket, dengan kriteria (kadar air 3- 4%, kadar vitamin A 6-7 IU, kadar sukrosa >83 %, kadar karbohidrat 90 % ,

protein > 2%, lemak < 0,4%). *Grade C* adalah kelompok produk yang dikemas dengan kemasan plastik ukuran 1000 gram yang akan dipasarkan untuk pemenuhan permintaan *bakery*, dengan kriteria (kadar air 5-8 %, kadar vitamin A > 4-5 IU, kadar sukrosa > 80 %, kadar karbohidrat < 90 % , protein 1,5-2 %, lemak < 0,4%).

Analisis sistem produksi ini dilakukan untuk menganalisis sistem produksi pada industri gula semut fortifikasi vitamin A Tujuan dari pembuatan analisis sistem produksi gula semut fortifikasi vitamin A dengan tiga tingkatan kualitas grade ini adalah melakukan klasifikasi tingkatan grade pada produksi gula semut fortifikasi vitamin A dan mengidentifikasi setiap tahapan proses produksi gula semut untuk mendapatkan keuntungan optimal. Sistem ini terdiri dari tahapan penerimaan bahan baku, proses produksi hingga pengemasan yang dilakukan oleh Departemen Produksi, pengontrolan kualitas dari tahap penerimaan bahan baku hingga siap dipasarkan oleh Departemen *Quality Control* serta tahap pendistribusian dan pemasaran oleh Departemen Pemasaran.

METODE PENELITIAN

Analisis Sistem Proses Produksi Gula Semut Fortifikasi Vitamin A

Tahapan analisis sistem proses produksi gula semut *fortifikasi* vitamin A dilakukan dengan mengidentifikasi semua variable yang berkaitan pada setiap proses produksi mulai dari persiapan bahan baku sampai dengan tahap pendistribusian dan pemasaran. Proses analisis dan desain sistem dilakukan dengan menggunakan Power Designer *Business Process Diagram* (BPD) dan *Business Process Modeling Notation* (BPMN 2.0).

Business Process Modeling Notation (BPMN) adalah notasi grafis yang menggambarkan logika dari langkah-langkah dalam proses bisnis. Notasi ini telah didesain secara khusus untuk mengkoordinasikan urutan proses dan pesan yang mengalir antara peserta dalam kegiatan yang berbeda. BPMN menyediakan bahasa umum yang memungkinkan semua pihak yang terlibat dalam proses untuk berkomunikasi dengan jelas, benar dan efisien.

Klasifikasi Gula Semut Fortifikasi Dengan Tiga Tingkatan Kualitas Grade

Proses klasifikasi gula semut *fortifikasi* dilakukan dengan menggunakan metode *Bayes Naïve* yang didasarkan pada kandungan kadar air, kadar vitamin A, kadar sukrosa, kadar karbohidrat, kadar protein dan kadar lemak. Kandungan hasil akhir produk gula semut di dasarkan pada kualitas mutu bahan baku, lama waktu perebusan dan pengaturan suhu yang digunakan. Adapun klasifikasi untuk setiap *grade* adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Parameter spesifikasi setiap grade gula semut fortifikasi

No	Kandungan kimia	Grade A	Grade B	Grade C
1	Air (%)	2,77	3-4	5-8
2	Gula sukrosa (%)	86,37	83-85	80-82
3	Karbohidrat (%)	92	89-90	> 90
4	Protein (%)	2,45	2	1,5-1,99
5	Lemak (%)	0,41	0,41	0,41

Naive Bayesian Classifier adalah metode *classifier* yang berdasarkan probabilitas dan Teorema Bayes dengan asumsi bahwa setiap variabel X bersifat bebas

(independent). Dengan kata lain, Naïve Bayesian Classifier mengansumsikan bahwa keberadaan sebuah atribut (variabel) tidak ada kaitannya dengan beradaan atribut yang lain. Jika diketahui X adalah data sampel dengan klas (label) yang tidak diketahui, H merupakan hipotesa bahwa X adalah data dengan klas (label) C, P(H) adalah peluang dari hipotesa H, P(X) adalah peluang data sampel yang diamati, maka P(X|H) adalah peluang data sampel X, bila diasumsikan bahwa hipotesa H benar (valid). Karena asumsi atribut tidak saling terkait (conditionally independent), maka P(X|Ci) dapat didekati dengan cara:

$$P(X|C_i) = \prod_{k=1}^n P(x_k|C_i)$$

Jika P(X|Ci) diketahui maka klas dari data sampel X dapat didekati dengan menghitung P(X|Ci)*P(Ci). Klas Ci dimana P(X|Ci)*P(Ci) maksimum adalah klas dari sampel X.

Data yang digunakan adalah data contoh yang dimodifikasi untuk klasifikasi grade hasil produksi gula semut fortifikasi vitamin A pada 300 kali produksi. Format data yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

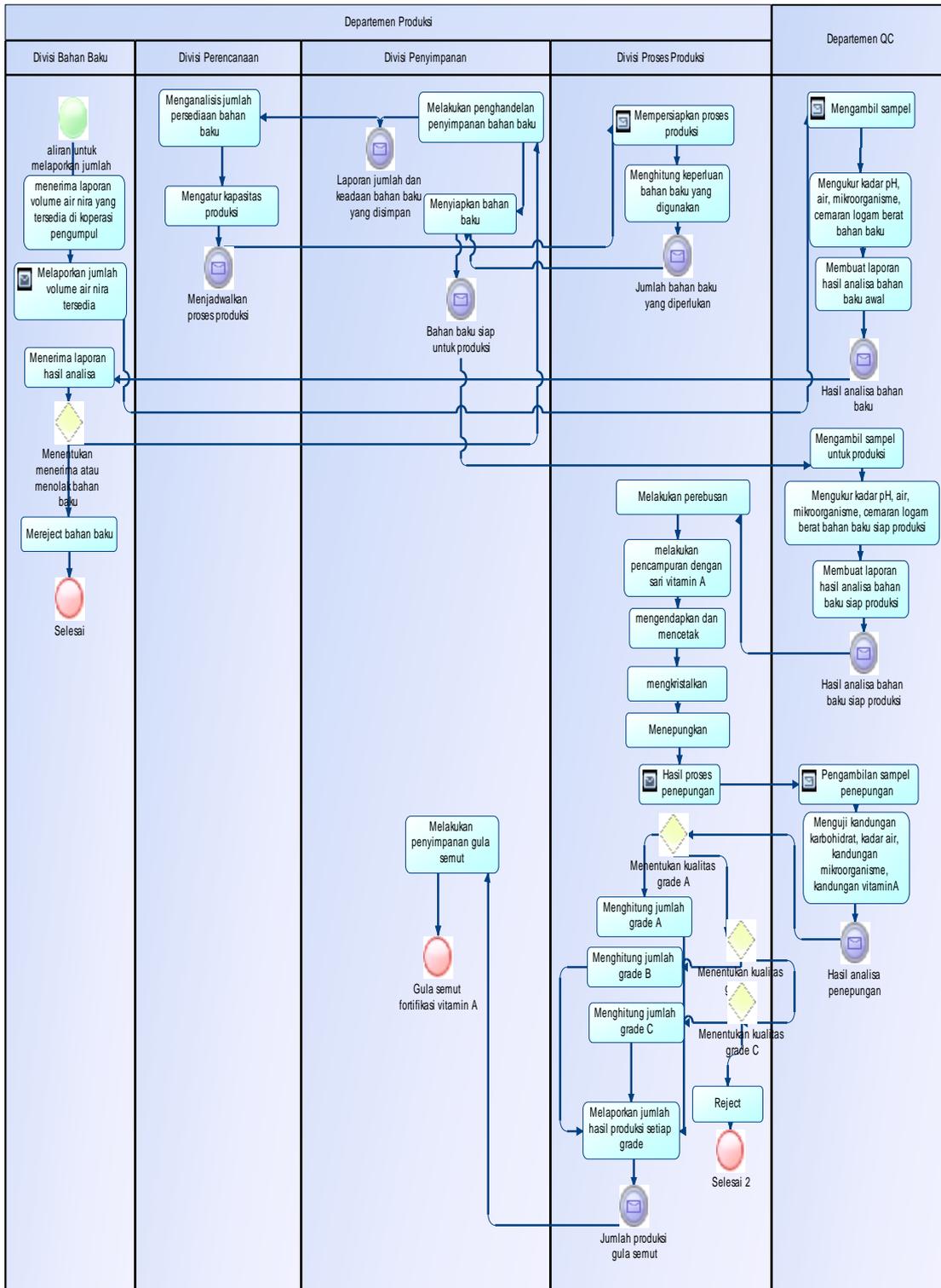
Tabel 2. Format data yang digunakan untuk klasifikasi grade gula semut fortifikasi

Produksi ke-	Kadar air	Kadar sukrosa	Karbohidrat	Protein	Lemak	Grade
1						
2						
3						
n						

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Produksi Gula Semut Fortifikasi Vitamin A

Analisis produksi gula semut fortifikasi vitamin A dilakukan dengan membuat diagram *Business Process Diagram* (BPD) dan *Business Process Modeling Notation* (BPMN 2.0) pada Power Designer seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram BPMN 2.0 produksi gula semut fortifikasi vitamin A dengan tiga tingkatan kualitas grade

Klasifikasi Gula Semut Fortifikasi Vitamin A

Berdasarkan data contoh klasifikasi *grade* sebanyak 300 data yang telah diolah menggunakan weka 3.6.9 berdasarkan kandungan produk akhir untuk setiap produksi, didapatkan hasil yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengolahan data klasifikasi naïve bayes menggunakan weka 3.6.9

Hasil Pengolahan	Nilai	Persentasi
Correctly Classified Instances	135	85 %
Incorrectly Classified Instances	165	15 %
Kappa statistic	0.129	
Mean absolute error	0.4231	
Root mean squared error	0.462	
Relative absolute error	97.0956 %	
Root relative squared error	98.9908 %	
Total Number of Instances	300	

Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan, tingkat *Correctly Classified Instances* yang ditunjukkan pada Tabel 3 untuk pengklasifikasian grade A, B dan C menggunakan naïve bayes adalah sebesar 85%. Sehingga rule yang telah terbentuk dari naïve bayes untuk pengklasifikasian hasil produksi gula semut fortifikasi vitamin A dapat digunakan untuk prediksi penentuan grade produksi selanjutnya. Hasil *Correctly Classified Instances* untuk pengklasifikasian grade A, B dan C menggunakan naïve bayes adalah sebesar 85% yang artinya metode pengklasifikasian dengan menggunakan naïve bayes dapat diterapkan pada industry pengolahan gula semut forifikasi vitamin A.

DAFTAR PUSTAKA

- Dwianti, H., Rumpoko dan Budi S. Kajian Kualitas Gula Kelapa Cetak yang Difortifikasi dengan Vitamin A dari Sumber Karoten yang berbeda. Laporan Penelitian SPP/DPP Unsoed.
- Heizer, J. dan B. Render. 2005. Manajemen Operasi (Terjemahan). Salemba Empat, Jakarta.
- Jeffrey L whitten, Lonnie I. Ilentley, Thomas I.M Ho, Svrents Analysis & Method, (St. Louis: Times Nirror/Mosby College publishing. 2006), hal. 373.
- Mulyono, S. 2007. Riset Operasi. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Mustaufik dan Karseno, 2004. Penerapan dan Pengembangan Teknologi Produksi Gula Semut Berstandar Mutu SNI untuk Meningkatkan Pendapatan Pengrajin Gula Kelapa di Kabupaten Banyumas. Laporan Pengabdian Masyarakat. Program Pengembangan Teknologi Tepat Guna. Jurusan Teknologi Pertanian Unsoed, Purwokerto.
- Nasendi, B.D.E. dan Anwar. 2005. Program Linear dan Variasinya. PT. Gramedia, Jakarta.

Robert J. Verzello/John Reuter III, Data Processing: Systems and Concepts, (International Student Edition; Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 2002), hal. 321.

Soekartawi. 2007. Linear Programming : Teori dan Aplikasinya Khususnya dalam Bidang Pertanian. Rajawali Press. Jakarta.