

## PERANCANGAN SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN INTELIJEN UNTUK SELEKSI KONSEP PRODUK BARU ASAP CAIR TEMPURUNG KELAPA

### DESIGNING INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEM FOR COCONUT SHELL WOOD VINEGAR NEW PRODUCT CONCEPT

Ervina Mela Dewi<sup>1)\*</sup>, Yandra Arkeman<sup>2)</sup>, Erliza Noor<sup>2)</sup>, Noer Azam Achsan<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Jenderal Soediman  
Jl. Dr. Soeparno Karangwangkal, Purwokerto, Indonesia 53123  
email: [ervinameladewi@yahoo.co.id](mailto:ervinameladewi@yahoo.co.id)

<sup>2)</sup>Departemen Teknologi Industri Pertanian, FATETA IPB Kampus IPB Dramaga Bogor

<sup>3)</sup>Departemen Ekonomi dan Pascasarjana Manajemen dan Bisnis IPB Kampus IPB Dramaga Bogor

Makalah: Diterima 19 Mei 2014; Diperbaiki 14 Agustus 2014; Disetujui 20 September 2014

#### ABSTRACT

*Derived products from coconut shell wood vinegar in Indonesia are still limited, consequently need to develop new products. Critical step of new product development is product concept selection. Currently, product concept selection has been done based on intuition by decision makers and it mostly gained the fail products. Therefore, it needs to design a decision support system for selecting product concepts of coconut shell wood vinegar with intelligent system. The objective of this study was to obtained the intelligent decision support system for selecting new product concept. In detail, the objectives were to gain new product concepts of coconut shell wood vinegar, design success prediction model and design priority and recommendation determination model for selecting new product concepts. Literature study was carried out to find the new product concepts, backpropagation artificial neural networks was applied for prediction model, and pairwise comparison also Bayes method used to design priority and recommendation determination model. The intelligent decision support system for selecting new products concept model can be used to rank priority of coconut shell wood vinegar new product concepts. The new products concepts as first priority are supporting products for agriculture include fertilizer, growth hormone, pesticide, herbicide, insecticide, fungicide, and repellent.*

*Keywords: coconut shell wood vinegar, new product concept selection, intelligent decision support system*

#### ABSTRAK

Produk turunan asap cair tempurung kelapa di Indonesia masih sangat terbatas jumlahnya sehingga perlu upaya pengembangan produk baru. Tahap awal yang kritis dalam pengembangan produk baru adalah tahap seleksi konsep produk. Selama ini seleksi konsep produk lebih banyak dilakukan berdasarkan intuisi pemegang kebijakan sehingga sering terjadi kesalahan yang mengakibatkan produk gagal. Oleh karena itu, perlu dirancang suatu sistem penunjang keputusan yang dapat memberikan rekomendasi konsep produk yang prospektif dan menjadi prioritas untuk dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem penunjang keputusan intelligen seleksi konsep produk baru, dengan tujuan spesifik mendapatkan konsep produk baru asap cair tempurung kelapa, merancang model prediksi tingkat sukses produk baru dan merancang model penentuan prioritas dan rekomendasi produk. Studi literatur dan wawancara pakar dilakukan untuk mendapatkan konsep produk baru asap cair tempurung kelapa. Jaringan syaraf tiruan *backpropagation* digunakan pada pemodelan prediksi tingkat sukses. Perbandingan berpasangan dan Metode Bayes digunakan pada model penentuan prioritas dan rekomendasi produk. Sistem penunjang keputusan seleksi konsep produk mampu menyeleksi produk baru yang akan dikembangkan berdasarkan prioritasnya. Konsep produk yang menjadi prioritas pertama untuk dikembangkan adalah produk penunjang pertanian seperti pupuk alami, hormon pertumbuhan tanaman, herbisida, pestisida, insektisida, fungisida dan repelen.

Kata kunci: asap cair tempurung kelapa, seleksi konsep produk, sistem penunjang keputusan intelligen

#### PENDAHULUAN

Agroindustri kelapa potensial untuk dikembangkan di Indonesia. Setidaknya, hal ini ditunjukkan dengan arealnya yang luas di Indonesia yaitu sebesar 3,8 juta ha (Indrawanto, 2008). Dibandingkan Filipina yang mempunyai luas lahan yang relatif sama (3,2 juta ha) perolehan nilai ekspor kelapa Indonesia hanya sepertiga dari yang diperoleh oleh Filipina. Hal ini disebabkan karena jumlah

produk yang dihasilkan oleh Filipina hanya 51% yang berupa Crude Coconut Oil (CCO) dan sisanya produk turunan lainnya, sedangkan produk kelapa Indonesia justru didominasi oleh 78% CCO padahal nilai tambah dari CCO relatif kecil (Kementan, 2005).

Dengan demikian perlu upaya untuk mengejar ketertinggalan dari Filipina dengan melakukan pengembangan produk baru khususnya dari bagian buah kelapa yang belum optimal

dikembangkan yaitu tempurung kelapa. Tempurung kelapa yang dahulu hanya dianggap sebagai limbah atau bila dijual pun nilai jualnya rendah, ternyata dapat diproduksi menjadi asap cair yang mengandung beragam senyawa kimia yang bermanfaat sebagai bahan baku industri (Hasanah *et al.*, 2012).

Hal pertama yang dapat dilakukan untuk mengembangkan produk baru dari asap cair tempurung kelapa adalah dengan menemukan konsep-konsep produk baru dan kemudian memilih konsep produk yang menjadi prioritas utama untuk dikembangkan. Seperti pada umumnya yang terjadi pada industri, pemilihan konsep produk merupakan salah satu tahap yang kritis dalam proses pengembangan produk baru (Rainey, 2005). Selama ini seleksi konsep produk baru lebih banyak dilakukan berdasarkan intuisi dan subyektifitas pengambil keputusan tanpa dengan cermat mempertimbangkan faktor-faktor penentu kesuksesan produk. Praktik seperti ini cenderung menghasilkan keputusan yang bias (Febransyah, 2005), dan berpotensi mengakibatkan terjadinya kegagalan produk (Zhang dan Chu, 2009). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kegagalan produk adalah merancang bangun suatu sistem penunjang keputusan untuk seleksi konsep produk baru.

Girotra *et al.* (2009) mengembangkan metode seleksi konsep produk baru dengan mempertimbangkan kelayakan (*feasibility*), kebaruan (*novelty*), dan daya tarik (*attractiveness*). Namun, *feasibility* yang diteliti bukan *feasibility* finansial. *Feasibility* finansial banyak diperhitungkan dalam rencana pengembangan produk tapi pada tahap seleksi konsep, umumnya belum dilakukan. Lain halnya ketika konsep produk telah dikembangkan menjadi lebih terinci dan jelas, maka pengukuran *feasibility* dapat dilakukan dengan menggunakan parameter yang umum seperti *internal rate of return* (IRR), *return on investment* (ROI), *net present value* (NPV), *pay back period* (PBP), dan lain-lain (Rangkuti, 2005). Cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui *feasibility* dari segi finansial pada tahap seleksi konsep adalah dengan memprediksi tingkat kesuksesan berdasarkan produk industri sejenis. Informasi ini setidaknya dapat digunakan sebagai *benchmark* dan bahan prediksi untuk produk yang akan dikembangkan.

Seleksi produk berdasarkan prediksi tingkat sukses produk, pernah dilakukan oleh Thieme *et al.* (2000) dengan mengaplikasikan sistem intelijen khususnya jaringan syaraf tiruan (JST). Pada beberapa penelitian penggunaan JST untuk prediksi menunjukkan hasil yang akurat (Thieme *et al.*, 2000; Gan *et al.*, 2005), *robust* (Mcnelis, 2005), dan efektif (Guido *et al.*, 2011).

Pengembangan produk baru bertujuan supaya produk yang diciptakan lebih sesuai dengan tren dan kebutuhan konsumen (Ho dan Chen, 2007).

Oleh karena itu dalam pengembangan produk baru *attractiveness* produk khususnya trend dan kemampuan produk dalam memenuhi kebutuhan konsumen menjadi hal penting yang perlu dipertimbangkan (Åstebro dan Koehler, 2007).

Produk baru berkisar dari produk yang benar-benar baru bagi dunia atau hanya berupa perbaikan atau revisi dari produk yang sudah ada. Kenyataannya, dari semua produk baru, hanya 10 sampai 15% produk yang benar-benar inovatif dan baru bagi dunia padahal kebaruan produk dapat menciptakan keunggulan kompetitif dibandingkan produk yang telah ada (Kotler, 2008). Fakta ini mengindikasikan, bahwa penilaian kebaruan (*novelty*) merupakan kriteria yang juga penting untuk diperhatikan dalam menyeleksi konsep produk sebelum dilanjutkan ke tahap berikutnya (Freel dan De Jong, 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem penunjang keputusan intelijen untuk seleksi konsep produk baru asap cair tempurung kelapa. Konsep yang dimaksud pada penelitian ini yaitu versi yang lebih rinci dari dari ide, yang dinyatakan dalam pengertian tertentu yang dimengerti konsumen namun belum berupa desain atau rancangan produk. Pengembangan produk baru pada penelitian ini difokuskan pada tahap seleksi konsep pada tahap *idea generation* sebelum *concept development*.

## METODE PENELITIAN

### Kerangka Pikir Penelitian

Salah satu tahap kritis dalam pengembangan produk baru adalah tahap seleksi konsep produk baru. Kesalahan dalam memilih konsep dapat berakibat fatal yaitu terjadinya kegagalan produk yang berpotensi merugikan perusahaan. Tingkat kegagalan produk yang disebabkan kesalahan dalam pemilihan konsep ini cukup tinggi, yaitu 35-75% (Crawford dan Marle, 1987; Lin *et al.*, 1995). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh cara pemilihan konsep produk baru yang kurang tepat misalnya mengandalkan intuisi dari pemegang kebijakan tanpa didukung oleh pendekatan ilmiah sehingga keputusan yang diambil mengandung bias tinggi. Salah satu upaya untuk meminimalkan kegagalan produk yaitu dengan penggunaan sistem pendukung keputusan intelijen untuk seleksi konsep produk baru. Sistem pendukung keputusan seleksi konsep produk baru yang tepat dapat membantu para pengambil keputusan dalam memilih konsep yang potensial dikembangkan ke tahap *concept development*.

### Tahapan Penelitian

Perancangan sistem pendukung keputusan intelijen seleksi konsep produk baru mengacu pada tahapan pengembangan sistem yang terdiri dari tahapan: analisis kebutuhan, identifikasi sistem,

perancangan basis data, perancangan basis model, validasi, dan implementasi (Marimin, 2004).

*Analisis Kebutuhan*

Analisis kebutuhan dilakukan dengan studi pustaka, dan wawancara pakar agroindustri kelapa. Hasilnya menunjukkan bahwa pengembangan produk yang dapat dilakukan untuk agroindustri asap cair tempurung kelapa perlu dilakukan mulai dari pencarian konsep-konsep produk baru dan pemilihan konsep produk baru yang prioritas untuk dikembangkan.

*Identifikasi Sistem*

Identifikasi sistem bertujuan untuk mengetahui input dan output pada sistem pendukung keputusan seleksi konsep produk baru. Salah satu cara untuk melihat keterkaitan antara *input* dan *output* pada pengembangan SPK adalah dengan membuat diagram *input output* (Turban *et al.*, 2005). Diagram *input* proses *output* sistem pada Gambar 1 menunjukkan bahwa yang menjadi *input* untuk sistem yaitu konsep-konsep produk baru yang akan diseleksi sebelum masuk ke tahap *concept development* dan *output*-nya adalah konsep produk baru yang paling prioritas dikembangkan berdasarkan potensi suksesnya.

Potensi sukses dinilai berdasarkan prediksi tingkat sukses, kebaruan dan *attractiveness* konsep produk baru. Nilai prediksi kesuksesan diperoleh dari pemodelan prediksi (dengan jaringan syaraf tiruan). Nilai prediksi kemudian digabungkan dengan nilai kebaruan dan *attractiveness* untuk dihitung nilai totalnya berdasarkan persamaan matematika. Nilai total dari setiap alternatif konsep produk baru kemudian dikelompokkan berdasarkan standar penilaian prioritas. Nilai total konsep dan

standar penilaian prioritas dikembangkan melalui pemodelan penentuan nilai dan rekomendasi konsep produk baru.

Pada pemodelan prediksi dengan jaringan syaraf tiruan diperlukan *benchmark* berupa data kesuksesan produk industri sejenis berdasarkan determinan dan kriteria kesuksesan produk. Pencarian determinan dan kriteria sukses konsep produk baru dilakukan sebelum pemodelan prediksi dengan JST.

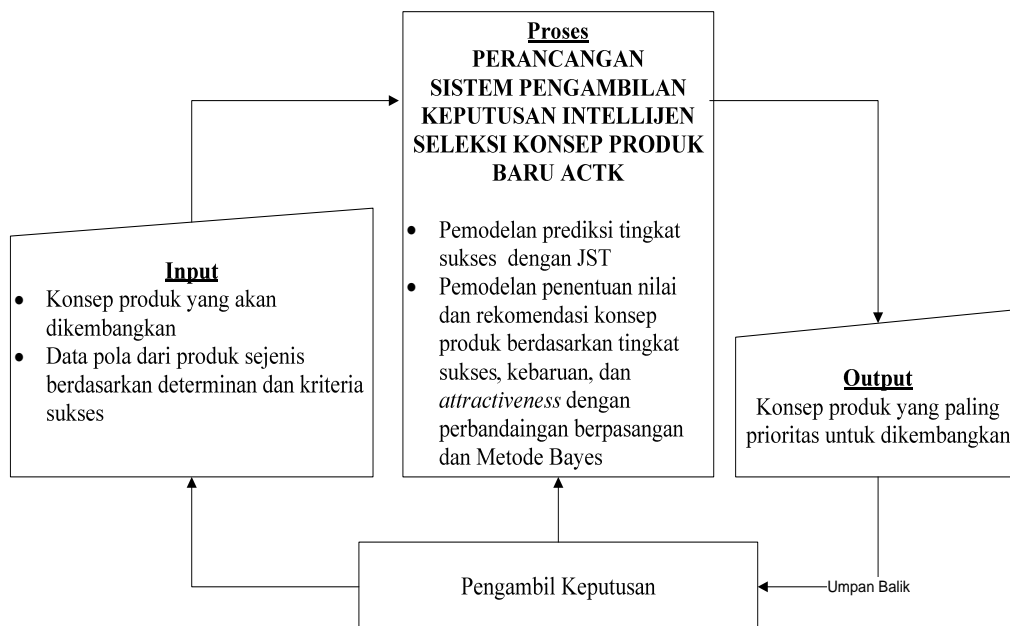
*Perancangan Basis Data*

*Pencarian Konsep Produk Baru Asap Cair Tempurung Kelapa*

Konsep produk baru asap cair tempurung kelapa diperoleh melalui studi terhadap sekitar 80 pustaka berupa jurnal, tesis, dan disertasi. Melalui bantuan pakar, ditentukan senyawa yang dominan dan potensial, kemudian dilakukan penelusuran pustaka kembali untuk mengetahui konsep produk-produk yang dapat dihasilkan dari senyawa-senyawa tersebut. Hasil penelusuran pustaka menjadi dasar penetapan konsep produk baru asap cair tempurung kelapa untuk dianalisis potensinya lebih lanjut (Mela *et al.*, 2013). Konsep-konsep produk ini diperlukan sebagai untuk basis data sistem penunjang keputusan yang akan dirancang bangun.

*Penentuan Variabel Input dan Output untuk Prediksi Tingkat Sukses*

Variabel input untuk prediksi tingkat sukses dengan JST adalah determinan (faktor-faktor yang mempengaruhi) kesuksesan produk. Determinan ini didapatkan melalui studi pustaka, kuesioner, wawancara pakar, dan metode Delphi.



Gambar 1. Diagram *input* proses *output* sistem pendukung keputusan intelijen seleksi konsep produk baru asap cair tempurung kelapa

Adapun spesifikasi 5 orang pakar tersebut yaitu: akademisi dalam bidang pengembangan produk baru berpendidikan S3 (dokter), akademisi agroindustri berpendidikan S3 (profesor doktor), peneliti dan pakar kelapa berpendidikan S3 (profesor doktor), manajer perusahaan berpendidikan S1 (sarjana teknik kimia) dengan pengalamam kerja 15 tahun, pemilik perusahaan agroindustri kelapa berpendidikan S2 (magister manajemen) dengan berpengalaman 5 tahun, peneliti sekaligus produsen asap cair berpendidikan S2 (magister teknik kimia) dengan pengalaman 5 tahun sebagai produsen asap cair. Variabel *output* yang digunakan adalah kriteria kesuksesan produk. Kriteria sukses diperoleh melalui studi pustaka. Determinan dan kriteria sukses ini menjadi acuan dalam penyusunan kuesioner untuk mendapatkan data pola dari produk agroindustri sejenis.

#### *Perancangan Basis Model*

##### a. Perancangan Model Prediksi Tingkat Sukses dengan JST

Tahapan dalam merancang model prediksi dengan JST mengacu pada Thieme *et al.* (2000) sebagai berikut:

1. Pencarian data pola untuk JST dengan cara menyebarkan kuesioner kepada manajer agroindustri (produk pangan, pertanian, kosmetik, dan obat-obatan) yang berada di Bogor, Jakarta, dan Purwokerto) pada bulan Mei sampai dengan November 2012.
2. *Preprocessing* data untuk mendapatkan distribusi data yang baik dengan *bootstrap* yaitu pembangkitan data secara acak dengan menggunakan data yang sudah ada (Barandela *et al.*, 2003).
3. *Training* dan *testing* dengan memasukkan variabel *input* dan *output* berdasarkan data hasil kuesioner dengan metode *leave one out* untuk validasinya.
4. Penentuan arsitektur terbaik dengan JST *back propagation* menggunakan perangkat lunak Matlab student version 7.1.1.0 dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  - Penentuan jumlah *neuron* pada lapisan: pada penelitian ini digunakan satu lapisan masukan, satu lapisan keluaran, dan dicobakan 10, 20, 26, dan 30 neuron pada lapisan masukan.
  - Penentuan fungsi aktivasi dan metode pembelajaran: untuk setiap kriteria sukses, dilakukan 63 kali percobaan (kombinasi dari 3 fungsi aktivasi pada lapisan masukan: tansig, logsig, dan purelin, 3 fungsi aktivasi lapisan keluaran: tansig, logsig, dan purelin dan 7 metode pembelajaran: traindx, traingda, traingca, traingcp, traingcf, traindm, dan trainlm).

##### b. Perancangan Model Penentuan Prioritas dan Rekomendasi Konsep Produk

Studi pustaka dilakukan untuk mengembangkan kriteria kebaruan dan *attractiveness* menjadi sub-sub kriteria serta alat ukurnya. Selanjutnya dilakukan perbandingan berpasangan oleh pakar terhadap setiap kriteria dan sub-kriteria tersebut dan dikembangkan suatu model untuk menghitung nilai prioritas dan rekomendasi konsep produk berdasarkan ketiga kriteria tersebut dengan metode Bayes.

##### c. Validasi Sistem dan Implementasi Sistem

Validasi dilakukan dengan metode *face validity* dengan bantuan 3 orang pakar kemudian sistem diimplementasikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsep Produk Baru Asap Cair Tempurung Kelapa

Konsep produk yang dapat dikembangkan dari asap cair tempurung kelapa digolongkan ke dalam produk pangan (pengawet, pewarna, antioksidan, dan flavor), farmasi dan kosmetik (sabun, shampoo antiketombe, obat sakit kulit, obat gatal, dan *repelen*), kimia (penghilang bau, *sterilizing agent*, *additive* untuk *rubber sheet*, fumigan pada industri kayu, dan termisida) dan pertanian (pupuk alami, hormon pertumbuhan tanaman, insektisida, herbisida, fungisida, obat dan campuran makanan ternak) (Mela *et al.*, 2013).

### Determinan dan Kriteria Sukses Produk Baru

Determinan kesuksesan produk baru meliputi cara mendapatkan bahan baku, cara pemenuhan kebutuhan bahan baku dalam 1 tahun terakhir, jumlah bahan baku yang terserap oleh industri lain, harga bahan baku dibanding harga jual produk, fluktuasi harga bahan baku, sarana dan prasarana jalan dari sumber bahan baku ke pabrik, sarana angkutan/transportasi dari sumber bahan baku ke pabrik, kekhasan produk dibanding produk kompetitor, keunggulan produk dibanding produk kompetitor, keamanan produk dibanding produk kompetitor, tren permintaan produk dalam 3 tahun terakhir, jumlah industri sejenis di tingkat nasional, dan jumlah industri sejenis di tingkat internasional. Sedangkan kriteria sukses produk baru yaitu profit, penjualan, pangsa pasar dalam negeri dan pangsa pasar luar negeri.

### Model Prediksi Tingkat Sukses dengan JST

Hasil penyebaran kuesioner menghasilkan 54 data produk agroindustri sejenis sebagai bahan pelatihan dan pengujian. Keluaran/target dibuat dalam 11 kelas tingkat sukses (*multi input multi output*). Data yang diperoleh menunjukkan *imbalance class* pada setiap target. Hal ini ditunjukkan dengan adanya data yang tidak merata

pada setiap kelas (0 – 100) sehingga kelas jumlah data pada setiap kelas tidak berimbang. Beberapa data mendominasi pada kelas tertentu, sementara di kelas lainnya jumlahnya lebih sedikit bahkan ada yang jumlahnya nol.

*Bootstrap* (pembangkitan data dengan cara pengacakan menggunakan data yang sudah ada) dilakukan supaya didapatkan distribusi data yang baik (jumlah data merata pada setiap kelas). Pembangkitan data ini dilakukan pada masing-masing target keluaran (profit, penjualan, pangsa pasar dalam negeri dan pangsa pasar luar negeri). sampai diperoleh jumlah data yang sesuai dengan jumlah data pada kelas terbanyak. *Bootstrap* untuk mendapatkan jumlah data yang berimbang ini penting untuk memperoleh tingkat akurasi yang tinggi pada saat pelatihan dan pengujian (Barandela

*et al.*, 2003). Jumlah data untuk masing-masing target keluaran sebelum dan sesudah *bootstrap* dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Setelah diperoleh data yang berimbang jumlahnya selanjutnya dilakukan pelatihan dan pengujian dengan mencoba berbagai variasi jumlah neuron pada lapisan masukan. Jumlah neuron pada lapisan masukan yang digunakan pada pemodelan ini mengacu pada jumlah variabel masukan yaitu sebanyak 13 neuron (Siang, 2009). Hasil percobaan menunjukkan bahwa jumlah neuron 26 menghasilkan nilai akurasi tertinggi (Tabel 3). Oleh karena itu, jumlah neuron sebesar 26 selanjutnya ditetapkan sebagai parameter yang digunakan untuk semua *training* pada semua percobaan (Gambar 2).

Tabel 1. Jumlah data sebelum *bootstrap*

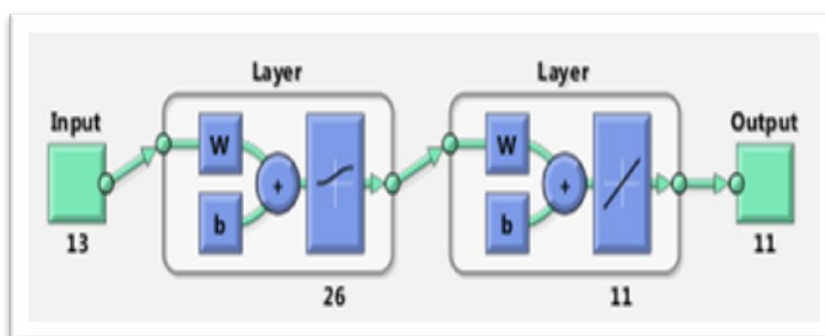
No	Target	Tingkat sukses											Jumlah
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
1	Profit	0	0	0	1	4	11	17	8	9	4	0	54
2	Penjualan	0	0	0	2	8	8	23	6	6	0	0	54
3	PP. DN	0	2	3	10	1	21	12	2	3	0	0	54
4	PP. LN	5	0	22	0	8	3	10	3	3	0	0	54

Tabel 2. Jumlah data setelah *bootstrap*

No	Target	Tingkat sukses											Jumlah
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
1	Profit	0	0	0	17	17	17	17	17	17	17	0	119
2	Penjualan	0	0	0	23	23	23	23	23	23	0	0	138
3	PP. DN	0	21	21	21	21	21	21	21	21	0	0	168
4	PP. LN	22	0	22	0	22	22	22	22	22	0	0	154

Tabel 3. Hasil percobaan menggunakan beberapa variasi jumlah *neuron* pada lapisan masukan

Jumlah Neuron	Goal	MSE	Epoch	R pelatihan	Akurasi (%)
10	1E-04	3,40E-05	28	0,9998	95,24
10	1E-07	9,80E-08	163	1,0000	96,43
20	1E-04	3,57E-07	13	1,0000	96,43
20	1E-07	7,64E-10	16	1,0000	95,83
26	1E-04	4,03E-07	11	1,0000	97,02
26	1E-07	4,87E-13	13	1,0000	96,43
30	1E-04	8,82E-08	11	1,0000	94,64
30	1E-07	7,81E-14	10	1,0000	94,05



Gambar 2. Arsitektur jaringan yang digunakan

Setelah dilakukan sebanyak 252 percobaan diperoleh arsitektur terbaik untuk setiap target keluaran. Arsitektur terbaik dengan nilai akurasi tertinggi untuk keempat model ditampilkan pada Tabel 4. Semua model prediksi paling akurat, menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang dipakai adalah trainlm. Trainlm seringkali merupakan algoritma tercepat dalam mencapai konvergensi sehingga direkomendasikan sebagai metode pembelajaran pertama yang perlu dicoba pada *toolbox* Matlab (Mathworks, 2010).

Ketepatan model JST dapat dilihat dari nilai R dan akurasinya. Nilai R menyatakan hubungan yang linear antara keluaran (hasil prediksi) dengan target (data aktual). Nilai R yang mendekati 1 menandakan terdapat hubungan linear antara keluaran dan target, sebaliknya nilai R yang mendekati 0 menunjukkan tidak adanya hubungan linear antara keluaran dan target atau dapat dikatakan hasil prediksi jauh dari nilai aktualnya. Nilai R dari keempat model pada saat pelatihan berkisar 0,99 – 1,00. Nilai R yang mencapai 0,9 atau lebih menunjukkan bahwa jaringan tersebut *fit* artinya pada saat pelatihan sehingga telah mampu mengenali pola.

Nilai akurasi menunjukkan ketepatan model prediksi ketika diuji dengan data baru (yang tidak ikut dilatihkan). Nilai akurasi yang dihasilkan berturut-turut sebesar 86,33% (model prediksi penjualan), 91,60% (model prediksi penjualan), 94,16% (model prediksi pangsa pasar luar negeri), dan 97,62% (model prediksi pangsa pasar dalam negeri). Tingkat akurasi model lebih dari 75% mengindikasikan bahwa model telah mampu memberikan keluaran yang benar dengan ketepatan yang tinggi (Mathworks, 2010).

Pada proses pelatihan, neuron pada lapisan masukan terhubung dengan neuron-neuron lain pada lapisan tersembunyi, hingga lapisan keluaran. Antar neuron saling terhubung, dan terdapat nilai bobot diantara neuron-neuron tersebut. Nilai bobot ditemukan melalui proses pelatihan, hingga tercapai kesesuaian antara nilai keluaran hasil olahan dengan nilai yang diinginkan. Arsitektur terbaik pada pelatihan menghasilkan sekelompok bobot yang stabil. (Demuth dan Beale, 2000).

### Model Penentuan Nilai dan Rekomendasi Konsep Produk

Penilaian aspek kebaruan dan *attractiveness* pada penelitian ini menggunakan skala Likert 1-7. Nilai 1 menyatakan sangat rendah dan nilai 7 sangat tinggi (Tatikonda dan Rosenthal, 2000). Skala Likert menurut Djaali (2008) adalah skala yang dapat dipergunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan

persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu gejala atau fenomena. Skala Likert umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei. Nama skala ini diambil dari nama Rensis Likert, pendidik dan ahli psikolog Amerika Serikat. Rensis Likert telah mengembangkan sebuah skala untuk mengukur sikap masyarakat di tahun 1932.

Skala ini menggunakan ukuran-ukuran berjenjang misalnya 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (data ordinal). Selain pilihan dengan skala 1-10 kadang digunakan juga skala dengan tujuh atau sembilan tingkat. Skala Likert merupakan metode skala yang mengukur baik tanggapan positif ataupun negatif terhadap suatu pernyataan.

Menurut Kantardzic (2011) untuk data yang menggunakan penskalaan berbasis *dimensional space* seperti skala likert yang digunakan pada penelitian ini, maka nilai-nilai ini perlu dinormalisasi terlebih dahulu ke dalam range yang lebih spesifik misalnya 0 – 100. Nilai normalisasi didapatkan dari metode normalisasi *min max* dengan rumus sebagai berikut:

$$v'(i) = (v(i) - \min[v(i)]) / (\max[v(i)] - \min[v(i)])$$

Keterangan:

- $v'(i)$  = nilai normalisasi
- $v(i)$  = skor pada i
- $\min [v(i)]$  = nilai minimum skor
- $\max [v(i)]$  = nilai maksimum skor

Nilai yang telah dinormalisasi akan memudahkan pengolahan data selanjutnya. Skor dan nilai normalisasi dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Skor dan nilai normalisasi

Skor	Nilai normalisasi
7	100,00
6	83,33
5	66,67
4	50,00
3	33,33
2	16,67
1	0

Setelah masing-masing kriteria dan sub-kriteria diperoleh masing-masing bobotnya kemudian dibuat suatu persamaan matematika dengan menggunakan metode Bayes dengan cara mengalikan nilai pada masing-masing kriteria dengan bobot untuk menghitung nilai prioritas konsep produk baru.

$$\text{Nilai konsep produk baru} = (0,55.(0,26F1 + 0,58F2 + 0,08F3 + 0,08F4)) + (0,24.(0,71N1 + 0,29N2)) + (0,21.(0,19A1 + 0,52A2 + 0,12A3 + 0,17A4))$$

Keterangan:

F1 : Nilai prediksi profit

F2 : Nilai prediksi penjualan

F3 : Nilai prediksi pangsa pasar dalam negeri

F4 : Nilai prediksi pangsa pasar luar negeri

N1: Nilai kebaruan untuk dunia

N2: Nilai kebaruan untuk agroindustri kelapa

A1: Nilai tren produk

A2: Nilai keberlanjutan kebutuhan akan produk

A3: Nilai kemampuan produk memenuhi kebutuhan

A4: Nilai pengaruh pengembangan produk terhadap sektor lain

Tahap selanjutnya adalah membuat standar rentang dari nilai prioritas ke dalam kelompok rekomendasi konsep produk baru. Rentang nilai dan pengelompokan rekomendasi pengembangan produk dimodifikasi dari penelitian Knotts *et al.* (2009) yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekomendasi produk berdasarkan nilai prioritas

No	Rekomendasi	Nilai Total
1	Kurang potensial	$0 \leq x < 20$
2	Cukup potensial dikembangkan namun perlu perbaikan	$20 \leq x < 40$
3	Cukup potensial dikembangkan	$40 \leq x < 60$
4	Potensial dikembangkan	$60 \leq x < 80$
5	Sangat potensial dikembangkan	$80 \leq x < 100$

### Validasi Sistem

Validasi dilakukan dengan metode *face validity* melalui bantuan 3 orang pakar (peneliti kelapa berpendidikan S3 bergelar profesor, peneliti sekaligus praktisi di bidang agroindustri berpendidikan S2 dengan pengalaman kurang lebih 10 tahun, dan Kepala Bagian Riset dan Pengembangan perusahaan agroindustri berpendidikan S1 dengan pengalaman kerja selama 15 tahun). Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 6. Secara umum pakar setuju bahwa sistem yang dirancang telah mengandung elemen dan relasi yang sesuai, telah merepresentasikan keadaan pada dunia nyata khususnya pada proses seleksi konsep produk, dan dapat diaplikasikan pada perusahaan untuk

Tabel 6. Hasil *Face Validation* sistem

Pertanyaan	Pakar 1	Pakar 2	Pakar 3
Model telah mengandung semua elemen yang sesuai?	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
Model telah mengandung relasi yang sesuai?	Sangat setuju	Sangat setuju	Sangat setuju
Model telah dapat mempresentasikan keadaan di dunia nyata?	Sangat setuju	Sangat setuju	Setuju
Model yang dibuat dapat diaplikasikan pada keadaan yang nyata?	Setuju	Sangat setuju	Setuju

menetapkan prioritas konsep produk baru yang akan dikembangkan ke tahap selanjutnya.

### Implementasi Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Konsep Produk Baru

Sistem yang dikembangkan ditujukan untuk para praktisi khususnya pengambil keputusan di bidang *Research and Development* (riset dan pengembangan) di perusahaan agroindustri yang bertanggung jawab terhadap pemilihan konsep produk yang akan dikembangkan. Spesifikasi pemakai sistem adalah pengguna yang mampu memberikan penilaian terhadap setiap konsep berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kesuksesan produk baru berdasarkan pengetahuan dan pengalamannya. Implementasi sistem penunjang keputusan seleksi konsep produk ini dilakukan oleh praktisi yang bergerak pada industri pertanian, kimia, farmasi/kosmetik, dan pangan.

Secara garis besar sistem penunjang keputusan seleksi konsep produk baru ini terdiri dari 2 komponen yaitu: basis data dan basis model. Basis data terdiri dari data konsep produk baru yang akan dikembangkan, data dari produk agroindustri sejenis mengenai: cara mendapatkan bahan baku, pemenuhan kebutuhan bahan baku dalam 1 tahun terakhir, jumlah bahan baku yang terserap oleh industri lain, harga bahan baku dibanding harga jual produk, fluktuasi harga bahan baku, sarana dan prasarana jalan dari sumber bahan baku ke pabrik, sarana angkutan/transportasi dari sumber bahan baku ke pabrik, kekhasan produk dibanding produk kompetitor, keunggulan produk dibanding produk kompetitor, keamanan produk dibanding produk kompetitor, tren permintaan produk dalam 3 tahun terakhir, jumlah industri sejenis di tingkat nasional, jumlah industri sejenis di tingkat internasional, profit, penjualan, pangsa pasar dalam dan luar negeri. Data lainnya yaitu data hasil prediksi dengan JST, dan data nilai kebaruan dan *attractiveness*. Sedangkan basis model terdiri dari model prediksi tingkat sukses serta model penentuan prioritas dan rekomendasi konsep produk baru. Kedua model tersebut saling berhubungan dan merupakan suatu aliran proses dalam seleksi konsep produk baru yang akan dikembangkan.

Nilai prediksi tingkat sukses diperoleh dari pengguna yang diminta memberikan penilaian dari 0-100 untuk masing-masing konsep produk asap cair berdasarkan variabel cara mendapatkan bahan baku, cara pemenuhan kebutuhan bahan baku dalam 1 tahun terakhir, jumlah bahan baku yang terserap oleh industri lain, harga bahan baku dibanding harga jual produk, fluktuasi harga bahan baku, sarana dan prasarana jalan dari sumber bahan baku ke pabrik, sarana angkutan/transportasi dari sumber bahan baku ke pabrik, kekhasan produk dibanding produk kompetitor, keunggulan produk dibanding produk kompetitor, keamanan produk dibanding produk kompetitor, asumsi tren permintaan produk dalam 3 tahun terakhir, jumlah industri sejenis di tingkat nasional, dan jumlah industri sejenis di tingkat internasional. Nilai tersebut selanjutnya diolah berdasarkan model prediksi JST dan didapatkan nilai prediksi sukses yang terdiri dari nilai prediksi profit, penjualan, pangsa pasar dalam negeri, dan pangsa pasar luar negeri. Nilai prediksi ini berupa bilangan bulat kelipatan 10 antara 0 – 100. Nilai 0 menyatakan bahwa konsep produk diprediksi gagal total, sementara nilai 100 menyatakan bahwa konsep produk diprediksi sangat sukses. Nilai prediksi tingkat sukses ditampilkan pada Tabel 7.

Nilai kebaruan (Tabel 8) dan *attractiveness* (Tabel 9) diperoleh dari pengguna yang diminta memberikan penilaian dengan skala 1-7 terhadap konsep produk berdasarkan sub-kriteria kebaruan produk untuk dunia, tingkat kebaruan produk untuk agroindustri kelapa, tren produk, keberlanjutan kebutuhan akan produk, pengaruh pengembangan produk terhadap sektor lain, kemampuan produk memenuhi kebutuhan. Hasil perhitungan nilai konsep produk (Tabel 10) menunjukkan bahwa nilai total yang diperoleh berkisar antara 39,63 – 62,37. Pada penelitian ini nilai tertinggi terletak pada selang  $60 \leq x < 80$  dan dinyatakan potensial dikembangkan dan menjadi prioritas pertama untuk dikembangkan. Produk-produk tersebut adalah pupuk alami, hormon pertumbuhan tanaman, herbisida, pestisida, insektisida, fungisida dan repelen dinyatakan potensial dikembangkan. Produk yang mendapatkan nilai antara  $40 \leq x < 60$  yaitu: fumigan pada industri kayu, termisida, sabun, shampoo antiketombe, *additive* untuk *rubber sheet*, penghilang bau, *sterillizing agent*, obat sakit kulit, obat gatal, serta obat campuran makanan ternak, pengawet makanan, antioksidan untuk makanan, dan flavour dinyatakan cukup potensial dikembangkan (prioritas ke-2). Sedangkan produk dengan nilai  $20 \leq x < 40$  yaitu: pewarna makanan dinyatakan cukup potensial dikembangkan namun perlu perbaikan (prioritas ke-3).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Jaringan syaraf tiruan, perbandingan berpasangan, dan metode Bayes dapat digunakan untuk merancang sistem pendukung keputusan intellijen seleksi konsep produk baru asap cair tempurung kelapa. Sistem ini dapat menyeleksi produk berdasarkan prioritas pengembangannya. Nilai konsep yang menjadi prioritas pertama untuk dikembangkan berada pada selang  $60 \leq x < 80$  dan dinyatakan potensial dikembangkan. Konsep produk tersebut adalah pupuk alami, hormon pertumbuhan tanaman, herbisida, pestisida, insektisida, fungisida dan repelen.

### Saran

Pada pemodelan prediksi tingkat sukses dengan jaringan syaraf tiruan, perlu dilakukan optimasi penentuan jumlah neuron pada lapisan tersembunyi dengan penggunaan *genetic algorithm*. Perlu penelitian yang mengembangkan konsep produk baru asap cair tempurung kelapa berdasarkan kearifan lokal masyarakat Indonesia. Perlu dikembangkan penilaian kriteria *attractiveness* khususnya tren dengan penggunaan sistem intellijen untuk penyempurnaan SPK intellijen seleksi konsep produk baru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Åstebro T dan Koehler DJ. 2007. Calibration accuracy of a judgmental process that predicts the commercial success of new product ideas. *J Behav Decision Making*. 20(4):381-403.
- Barandela R, Sánchez JS, Garcia V, Rangel E. 2003. Strategies for learning in class imbalance problems. *Pattern Recog*. 36(3):849-851.
- Crawford dan Marle. 1987. New Product Failure Rates: A Reprise. *Res Mgmt*. 30(4):20-24.
- Demuth H dan Beale M 2000. *Neural Network Toolbox For Use with MATLAB®*. United State (US): The MathWorks Inc.
- Febransyah A. 2005. Managing the fuzzy front end process in new product development: a case of evaluating concept alternatives. *J Mgmt Prast Mulya*. 10(1):1-12.
- Freel M dan de Jong JPJ. 2009. Market novelty, competence-seeking and innovation networking. *Technovation*. 29(12):873-884.
- Gan C, Limsombunchai V, Clemes M, Weng A. 2005. Consumer choice prediction: Artificial neural networks versus logistic models. *J Soc Sci*. 1(4):211-219.



Tabel 7. Hasil perhitungan alternatif konsep produk baru asap cair tempurung kelapa berdasarkan kriteria prediksi tingkat sukses

No	Alternatif Konsep Produk	Determinan															Tingkat Sukses				Nilai F
		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	K1	K2	K3	P1	P2	P3	F1	F2	F3	F4			
																	0,26	0,58	0,08	0,08	
1	Pupuk alami	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,8	0,2	0,2	50	50	30	50	48,40		
2	Hormon pertumbuhan tanaman	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,8	0,4	0,2	50	50	30	50	48,40		
3	Pestisida	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,8	0,4	0,2	50	50	30	50	48,40		
4	Herbisida	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,8	0,4	0,2	50	50	30	50	48,40		
5	Insektisida	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,8	0,4	0,2	50	50	30	50	48,40		
6	Fungisida	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,8	0,4	0,2	50	50	30	50	48,40		
7	Repelent	0,525	0,8	0,6	0,6	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	1	0,2	0,2	50	50	30	60	49,20		
8	Fumigan pada industri kayu	0,525	0,8	0,6	0,8	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,8	1	1	70	50	30	50	53,60		
9	Termisida	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,8	1	0,2	70	40	30	50	47,80		
10	Sabun	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	1	0,2	0,2	70	50	30	20	51,20		
11	Shampoo antiketombe	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	1	0,2	0,2	70	50	30	20	51,20		
12	Additive untuk rubber sheet	0,525	0,8	0,6	0,8	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,6	1	1	70	50	30	50	53,60		
13	Penghilang bau	0,525	0,8	0,6	0,6	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,6	1	0,2	50	50	30	50	48,40		
14	Sterilizing agent	0,525	0,8	0,6	0,6	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,6	1	0,4	50	50	30	50	48,40		
15	Obat sakit kulit	0,525	0,8	0,6	0,6	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,6	1	0,2	50	50	30	50	48,40		
16	Obat gatal	0,525	0,8	0,6	0,6	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,6	1	0,2	50	50	30	50	48,40		
17	Obat dan campuran makanan ternak	0,525	0,8	0,6	0,6	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,6	0,2	0,2	50	30	30	20	34,40		
18	Pengawet makanan	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,5	0,4	1	70	60	30	50	59,40		
19	Antioksidan untuk makanan	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,5	0,4	1	70	60	30	50	59,40		
20	Flavor	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,5	0,4	1	50	60	30	50	54,20		
21	Pewarna makanan	0,525	0,8	0,6	1	1	0,6	0,6	0,5	0,5	1	0,5	0,4	1	50	60	30	50	54,20		

Keterangan:

- B1 : cara memperoleh bahan baku
- B2 : pemenuhan kebutuhan bahan baku dalam 1 tahun terakhir
- B3 : jumlah bahan baku yang terserap oleh industri lain
- B4 : harga bahan baku dibandingkan harga jual produk
- B5 : fluktuasi harga bahan baku
- B6 : sarana jalan dari sumber bahan baku ke pabrik
- B7 : sarana angkutan/transportasi dari sumber bahan baku ke pabrik
- K1 : kekhazan produk
- K2 : keunggulan produk
- K3 : keamanan produk
- P1 : tren permintaan produk
- P2 : jumlah industri sejenis di tingkat nasional
- P3 : jumlah industri sejenis di tingkat internasional
- F1 : hasil prediksi profit
- F2 : hasil prediksi penjualan
- F3 : hasil prediksi pangsa pasar dalam negeri
- F4 : hasil prediksi pangsa pasar luar negeri

Tabel 8. Hasil perhitungan alternatif konsep produk baru asap cair tempurung kelapa berdasarkan kriteria kebaruan

No	Alternatif Konsep Produk	Kebaruan (N)				Nilai N
		0,71	NI	0,29	N2	
1	Pupuk alami	5	66,67	6	83,33	71,50
2	Hormon pertumbuhan tanaman	5	66,67	6	83,33	71,50
3	Pestisida	5	66,67	6	83,33	71,50
4	Herbisida	5	66,67	6	83,33	71,50
5	Insektisida	5	66,67	6	83,33	71,50
6	Fungisida	5	66,67	6	83,33	71,50
7	Repellent	5	66,67	6	83,33	71,50
8	Fumigan pada industri kayu	4	50,00	5	66,67	54,83
9	Terminsida	4	50,00	5	66,67	54,83
10	Sabun	4	50,00	5	66,67	54,83
11	Shampoo antiketombe	4	50,00	5	66,67	54,83
12	Additive untuk <i>rubber sheet</i>	4	50,00	5	66,67	54,83
13	Penghilang bau	5	66,67	5	66,67	66,67
14	Sterilizing agent	5	66,67	5	66,67	66,67
15	Obat sakit kulit	4	50,00	5	66,67	54,83
16	Obat gatal	4	50,00	5	66,67	54,83
17	Obat dan campuran makanan ternak	5	66,67	4	50,00	61,83
18	Pengawet makanan	2	16,67	2	16,67	16,67
19	Antioksidan untuk makanan	2	16,67	2	16,67	16,67
20	Flavor	2	16,67	4	50,00	26,33
21	Pewarna makanan	2	16,67	4	50,00	26,33

Keterangan : N1: kebaruan untuk dunia, N2: kebaruan untuk agroindustri kelapa

Tabel 9. Hasil perhitungan alternatif konsep produk baru asap cair tempurung kelapa berdasarkan kriteria *Attractiveness*

No	Alternatif Konsep Produk	<i>Attractiveness (A)</i>								Nilai A
		A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	
		0,19	normalisasi	0,52	normalisasi	0,12	normalisasi	0,17	normalisasi	
1	Pupuk alami	7	100,00	6	83,33	7	100,00	6	83,33	88,50
2	Hormon pertumbuhan tanaman	7	100,00	6	83,33	7	100,00	6	83,33	88,50
3	Pestisida	7	100,00	6	83,33	7	100,00	6	83,33	88,50
4	Herbisida	7	100,00	6	83,33	7	100,00	6	83,33	88,50
5	Insektisida	7	100,00	6	83,33	7	100,00	6	83,33	88,50
6	Fungisida	7	100,00	6	83,33	6	83,33	6	83,33	86,50
7	Repellent	6	83,33	6	83,33	6	83,33	6	83,33	83,33
8	Fumigan pada industri kayu	5	66,67	6	83,33	4	50,00	6	83,33	76,17
9	Termisida	5	66,67	6	83,33	4	50,00	6	83,33	76,17
10	Sabun	3	33,33	6	83,33	2	16,67	3	33,33	57,33
11	Shampoo antiketombe	3	33,33	6	83,33	2	16,67	3	33,33	57,33
12	Additive untuk <i>rubber sheet</i>	3	33,33	4	50,00	4	50,00	5	66,67	49,67
13	Penghilang bau	5	66,67	3	33,33	3	33,33	4	50,00	42,50
14	Sterilizing agent	4	50,00	3	33,33	3	33,33	5	66,67	42,17
15	Obat sakit kulit	4	50,00	3	33,33	2	16,67	3	33,33	34,50
16	Obat gatal	4	50,00	3	33,33	2	16,67	3	33,33	34,50
17	Obat dan campuran makanan ternak	5	66,67	4	50,00	4	50,00	5	66,67	56,00
18	Pengawet makanan	2	16,67	2	16,67	2	16,67	2	16,67	16,67
19	Antioksidan untuk makanan	2	16,67	2	16,67	2	16,67	2	16,67	16,67
20	Flavor	2	16,67	2	16,67	2	16,67	3	33,33	19,50
21	Pewarna makanan	2	16,67	2	16,67	2	16,67	2	16,67	16,67

Keterangan:

- A1 : tren produk
- A2 : keberlanjutan kebutuhan akan produk
- A3 : kemampuan produk memenuhi kebutuhan
- A4 : pengaruh pengembangan produk terhadap sektor lain

Tabel 10. Prioritas konsep produk asap cair tempurung kelapa berdasarkan nilai prediksi tingkat sukses, kebaruan, dan *Attractiveness*

No	Alternatif Konsep Produk	Nilai F		Nilai N		Nilai A		Nilai Konsep	Prioritas	Rekomendasi
		0,55	0,24	0,24	0,21	0,21	0,21			
1	Pupuk alami	48,40	71,50	88,50	88,50	62,37	62,37	1	Potensial dikembangkan	
2	Hormon pertumbuhan tanaman	48,40	71,50	88,50	88,50	62,37	62,37	1	Potensial dikembangkan	
3	Pestisida	48,40	71,50	88,50	88,50	62,37	62,37	1	Potensial dikembangkan	
4	Herbisida	48,40	71,50	88,50	88,50	62,37	62,37	1	Potensial dikembangkan	
5	Insektisida	48,40	71,50	88,50	88,50	62,37	62,37	1	Potensial dikembangkan	
6	Fungisida	48,40	71,50	86,50	86,50	61,95	61,95	1	Potensial dikembangkan	
7	Repellent	49,20	71,50	83,33	83,33	61,72	61,72	1	Potensial dikembangkan	
8	Fumigan pada industri kayu	53,60	54,83	76,17	76,17	58,64	58,64	2	Cukup potensial dikembangkan	
9	Termisida	47,80	54,83	76,17	76,17	55,45	55,45	2	Cukup potensial dikembangkan	
10	Sabun	51,20	54,83	57,33	57,33	53,36	53,36	2	Cukup potensial dikembangkan	
11	Shampoo antiketombe	51,20	54,83	57,33	57,33	53,36	53,36	2	Cukup potensial dikembangkan	
12	Additive untuk <i>rubber sheet</i>	53,60	54,83	49,67	49,67	53,07	53,07	2	Cukup potensial dikembangkan	
13	Penghilang bau	48,40	66,67	42,50	42,50	51,55	51,55	2	Cukup potensial dikembangkan	
14	Sterilizing agent	48,40	66,67	42,17	42,17	51,48	51,48	2	Cukup potensial dikembangkan	
15	Obat sakit kulit	48,40	54,83	34,50	34,50	47,03	47,03	2	Cukup potensial dikembangkan	
16	Obat gatal	48,40	54,83	34,50	34,50	47,03	47,03	2	Cukup potensial dikembangkan	
17	Obat dan campuran makanan ternak	34,40	61,83	56,00	56,00	45,52	45,52	2	Cukup potensial dikembangkan	
18	Pengawet makanan	59,40	16,67	16,67	16,67	40,17	40,17	2	Cukup potensial dikembangkan	
19	Antioksidan untuk makanan	59,40	16,67	16,67	16,67	40,17	40,17	2	Cukup potensial dikembangkan	
20	Flavor	54,20	26,33	19,50	19,50	40,23	40,23	2	Cukup potensial dikembangkan	
21	Pewarna makanan	54,20	26,33	16,67	16,67	39,63	39,63	3	Cukup potensial dikembangkan namun perlu perbaikan	

- Girotra K, Terwiesch C dan Ulrich KT. 2009. Idea generation and the quality of the best idea. *INSEAD Working Papers Collection*. (65):1-A5.
- Guido G, Prete MI, Miraglia S, Mare ID. 2011. Targeting direct marketing campaigns by neural networks. *J Market Mgmt*. 27(9-10):992-1006.
- Hasanah U, Setiaji B, Triyono, Anwar C. 2012. The chemical composition and physical properties of the light and heavy tar resulted from coconut shell pyrolysis. *J Pure Appl Chem Res*. 1(1):26-32.
- Ho TH dan Chen KY. 2007. New Product Blockbusters: The magic and science of prediction markets. *Cal Mgmt Rev*. 50(1):120-132.
- Indrawanto C. 2008. Prioritization Of coconut agroindustry development in lampung selatan reGENCY. *Infor Pert*. 17(2):1115-1172.
- Kantardzic M. 2011. *Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms*. Hoboken New Jersey (US): A John Wiley & Sons Inc Publication.
- [KEMENTAN] Kementrian Pertanian. 2005. *Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kelapa*, Jakarta (ID).
- Knotts TL, Jones SC dan Udell GG. 2009. Innovation evaluation and product marketability. *The Market Mgmt J*. 19(2):84-90.
- Kotler P. 2008. *Manajemen Pemasaran*. Surabaya (ID): Erlangga.
- Lin C, Madu CN, Kuei CH, Yeh JM. 1995. Optimization and neural network in new product development. *J Int Trans in Opr Res*. 2(4):321-329.
- Marimin. 2004. *Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk: Teknik dan Aplikasi*. Bogor (ID): Grasindo.
- Mathworks. 2010. *MATLAB The Language of Technical Computing Release 2010b* [Internet]. US: Mathworks Inc. Tersedia pada: [http:// www.mathworks.com](http://www.mathworks.com) [18 Januari 2014].
- McNelis PD 2005. *Neural Networks in Finance: Gaining Predictive Edge in the Market*. London (ENG): Elsevier Academic Press.
- Mela E, Arkeman Y, Noor E, Achsani NA. 2013. Potential products of coconut shell wood vinegar. *Res J Pharmaceut, Biol Chem Sci*. 4(4):1480-1493.
- Rainey D. 2005. *Product Innovation Leading Change through Product Development*. Cambrigde (UK): Cambridge University Press.
- Rangkuti F. 2005. *Business Plan: Teknik Membuat Perencanaan Bisnis & Analisis Kasus*. Jakarta (ID): PT Gramedia Pustaka Utama.
- Siang J. 2009. *Jaringan syaraf tiruan dan pemrograman menggunakan matlab*. Yogyakarta (ID): Andi Offset.
- Tatikonda MV dan Rosenthal SR. 2000. Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: a deeper look at task uncertainty in product innovation. *IEEE Trans Eng Mgmt*. 47(1):74-87.
- Thieme RJ, Song M dan Calantone RJ. 2000. Artificial neural network decision support systems for new product development project selection. *J Market Res*. 37:499-507.
- Turban E, Aronson JE dan Liang TP. 2005. *Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas*. Jogjakarta (ID): Andi.
- Zhang Z dan Chu X. 2009. A new integrated decision-making approach for design alternative selection for supporting complex product development. *Int J Comp Integrated Manufac*. 22(2):179-198.