

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN KELAYAKAN BISNIS PADA AGROINDUSTRI PAPAN PARTIKEL BERBAHAN BAKU SERBUK SABUT KELAPA

Alek¹, Gerard Randi Sutanto², Sul Khan³

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Buddhi Dharma
Jalan Imam Bonjol No. 41, Tangerang, Indonesia

Email: alek.alek@ubd.ac.id, gerard.sutanto@ubd.ac.id, sul Khan.sul Khan@ubd.ac.id

Abstrak

Indonesian economic recovery in general have the target of creation of sector agribusiness / agroindustry yielding valuable product growing high as effort to increase non oil and natural gas export. Coconut is one of the potential commodity to be developed in order to the goal achievement. Among product able to be produced from coconut is coconut coir dust particle board.

The building of coco dust particle board factory commercially aim to reach the optimal profit. Therefore, require to be done by various analysis to study its feasibility. For that, in this research is done a decision support system (DSS) design in the form of appliance assist able to be used in feasibility process. In appliance assist there are programs to select the location of factory building, examination of particle board quality and feasibility study of the building of coco dust particle board factory. Appliance assist is called ALBAPAPARTI (Alat Bantu Analisis Pendirian Pabrik Papan Partikel / Appliance Assist for the Analysis of the Building of Particle Board Factory).

Kata Kunci

Decision Support System, Particle Board, Coco Fiber, Coco Dust, Feasibility Study

Latar Belakang

Sebagai negara tropis yang sangat luas, Indonesia adalah surga bagi pohon kelapa, sekaligus menjadi salah satu negara yang potensial untuk pengembangan agroindustri berbasis kelapa. Menurut *Asian and Pacific Coconut Community / APCC* (2016), luas perkebunan kelapa Indonesia adalah 3,61 juta ha dan merupakan terluas di dunia disusul oleh Filipina dan India. Namun demikian, dari sisi jumlah produksi, Indonesia menempati urutan kedua (16.354.000.000 butir) setelah India (21.665.000.000 butir) dan disusul oleh Filipina di urutan ketiga (14.696.000.000 butir).

Agroindustri berbasis kelapa memiliki potensi bisnis yang besar karena hampir seluruh bagian dari tanaman kelapa dapat diolah dalam skala industri untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu industri berbahan baku kelapa yang potensial adalah industri pengolahan sabut kelapa (*coir fiber*), yang sampai saat ini belum dikelola secara optimal. Menurut Intan (2000), jika Indonesia mampu mengolah sabut kelapa menjadi serat kelapa (*coco fiber*) dan serbuk sabut kelapa (*coco dust*) sebesar 5% dari bahan baku yang tersedia setiap tahun dengan tujuan ekspor, maka dapat dihasilkan devisa sebesar US\$ 12,4 juta per tahun.

Pendirian pabrik pengolahan serbuk sabut kelapa menjadi papan partikel adalah salah satu upaya untuk memperbaiki perekonomian Indonesia. Dengan demikian, diperlukan suatu analisis untuk mengkaji kelayakan pendirian pabrik tersebut. Dalam melakukan analisis kelayakan akan menyerap biaya, energi, dan waktu yang tidak sedikit. Untuk itu, diperlukan suatu alat bantu yang diharapkan dapat mempermudah dalam proses pengolahan data dan penilaian kelayakan

investasi serta menghasilkan keputusan dengan cepat dan akurat (Abidin, 2003). Alat bantu tersebut dapat dikembangkan menjadi sebuah program perangkat lunak sistem penunjang keputusan (SPK).

Studi Literatur

1. Sistem Penunjang Keputusan

Menurut Whitten *et.al* (2004), sistem penunjang keputusan (*decision support system/DSS*) dapat didefinisikan sebagai suatu sistem informasi yang membantu mengidentifikasi kesempatan membuat keputusan atau menyediakan informasi untuk membantu pembuatan keputusan. Sistem penunjang keputusan, menurut Turban *et.al* (2005), dapat dibagi menjadi beberapa subsistem :

a. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data memasukkan satu *database* yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen basis data (DBMS).

b. Subsistem Manajemen Model

Subsistem ini terdiri atas : Basis Model (*Model base*), Sistem Manajemen Basis Model (*Model Base Management System*), Bahasa Pemodelan, Direktori Model, Eksekusi Model, Integrasi dan Prosesor Perintah.

c. Subsistem Antarmuka Pengguna

Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan sistem penunjang keputusan melalui subsistem ini. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari sistem ini berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.

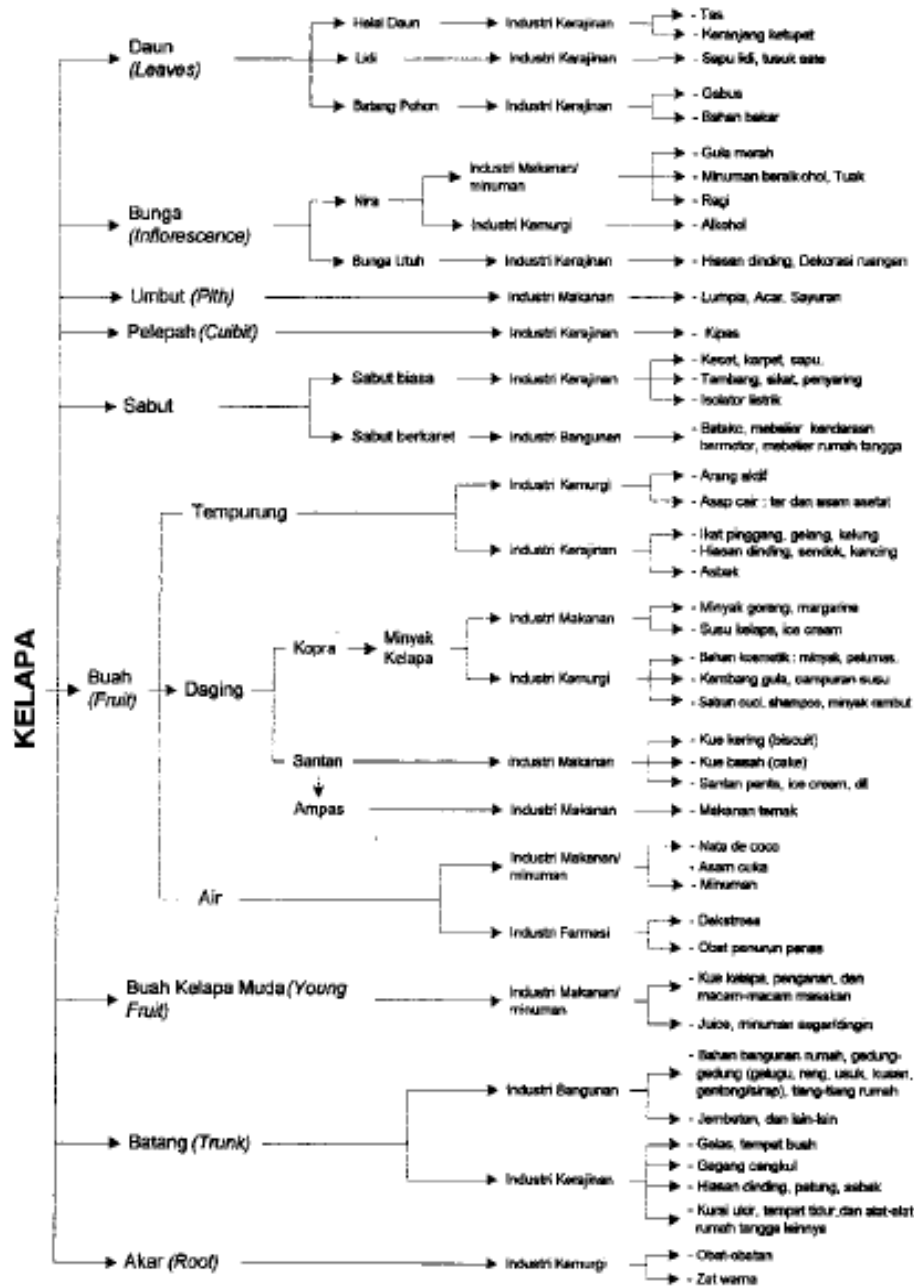
d. Subsistem Manajemen Berbasis Pengetahuan

Subsistem ini dapat mendukung semua subsistem lain atau bertindak sebagai suatu komponen independen. Ia memberikan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan si pengambil keputusan. Subsistem ini dapat diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan perusahaan, yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional. Pengetahuan dapat disediakan via server Web.

2. Kelapa (*Cocos nucifera L.*)

Menurut Palungun (1999), kelapa terdiri dari dua varietas, yaitu varietas genjah dan varietas dalam. Varietas genjah berbatang ramping, tinggi mencapai 5 meter atau lebih, masa berbuah 3 sampai 4 tahun setelah masa tanam, dan dapat mencapai umur 50 tahun. Varietas dalam berbatang tinggi dan besar, tinggi mencapai 30 meter atau lebih, masa berbuah 6 sampai 8 tahun setelah masa tanam, dan dapat berumur mencapai 100 tahun lebih. Dengan adanya perkembangan teknologi dan ilmu pemuliaan tanaman, kini terdapat varietas baru yaitu varietas hibrida yang memiliki kombinasi dari sifat-sifat unggul varietas yang ada sebelumnya. Varietas hibrida ini dapat berbuah pada usia tiga tahun setelah masa tanam.

Di masyarakat pesisir, khususnya di Indonesia, pohon kelapa dikenal sebagai pohon kehidupan, karena hampir seluruh bagian dari pohon kelapa dapat digunakan atau bermanfaat untuk kehidupan manusia. Di sisi lain, pohon industri kelapa menggambarkan bahwa hampir seluruh bagian yang ada pada pohon kelapa dapat digunakan sebagai bahan baku industri. Pohon industri dari tanaman kelapa menurut Muljodiharjo (1993) dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Pohon Industri Tanaman Kelapa

3. Papan Partikel (*Particle Board*)

Salah satu produk turunan dari kelapa adalah papan partikel yang dapat diproduksi dari sabut dan serbuk sabut kelapa. Berdasarkan SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel, papan partikel adalah panel kayu yang dihasilkan dari hasil pengempaan panas campuran partikel kayu atau bahan berlignoselulosa lainnya dengan perekat organik serta bahan lainnya. Contoh bentuk papan partikel dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Contoh Bentuk Papan Partikel

Terdapat berbagai standar kualitas papan partikel yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam menentukan kualitas papan partikel. Sebagai contoh adalah standar kualitas yang diberikan oleh *Food and Agriculture Organization* (FAO) dan Standar Nasional Indonesia (SNI) seperti yang tampak pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Standar Kualitas Papan Partikel

Sifat Fisik / Mekanik	FAO	SNI
Kerapatan (g/cm^3)	0,4 – 0,8	0,4 – 0,9
Kadar Air (%)	≤ 12	≤ 14
Pengembangan Tebal (%)	5 – 15	≤ 12
Penyerapan Air (%)	20 - 75	-
Kuat Lentur / <i>Modulus of Rupture</i> / MOR (kg/cm^2)	100 – 500	≥ 82
Modulus Elastis / <i>Modulus of Elasticity</i> / MOE (kg/cm^2)	10.000 – 50.000	≥ 15.000
Keteguhan Rekat Internal (kg/cm^2)	2 – 12	$\geq 1,5$
Kuat Cabut Skrup (kg/cm^2)	-	≥ 31

Sumber: FAO, 1997 dan SNI, 2006

4. Studi Kelayakan Bisnis

Menurut Kasmir dan Jakfar (2012), studi kelayakan bisnis adalah suatu kegiatan yang mempelajari secara mendalam tentang suatu usaha atau bisnis yang akan dijalankan, dalam rangka menentukan layak atau tidak usaha tersebut dijalankan. Studi kelayakan bisnis memiliki tujuan di antaranya:

a. Menghindari resiko kerugian.

Untuk menghindari resiko kerugian di masa yang akan datang, karena di masa yang akan datang terdapat ketidakpastian. Kondisi ini yang dapat diramalkan akan terjadi atau memang dengan sendirinya terjadi tanpa dapat diramalkan. Dalam hal ini fungsi studi kelayakan adalah untuk meminimalkan resiko yang tidak kita inginkan baik resiko yang dapat kita kendalikan maupun yang tidak dapat kita kendalikan.

b. Memudahkan perencanaan.

Jika dapat meramalkan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang, maka akan mempermudah kita dalam melakukan perencanaan. Perencanaan meliputi beberapa jumlah dana yang diperlukan, kapan usaha akan dijalankan, dimana lokasi akan dibangun, siapa-siapa yang melaksanakannya, bagaimana cara menjalankannya, berapa besar keuntungan yang akan diperoleh, serta bagaimana mengawasinya jika terjadi penyimpangan.

c. Mempermudah pelaksanaan pekerjaan.

Dengan adanya berbagai rencana yang sudah disusun akan sangat memudahkan pelaksanaan bisnis. Para pelaksana yang mengerjakan bisnis tersebut telah memiliki pedoman yang dapat dikerjakan. Sehingga pekerjaan berjalan pada tujuan yang jelas dengan pembagian tugas-tugas yang telah dirancang dengan baik.

d. Mempermudah pengawasan.

Dengan telah dilaksanakan suatu usaha atau proyek sesuai dengan rencana yang sudah disusun, maka akan memudahkan perusahaan untuk melakukan pengawasan terhadap jalannya usaha. Pelaksanaan pengawasan dapat dilakukan berdasarkan hasil yang ditimbulkan berdasarkan target dari rencana bisnis tersebut.

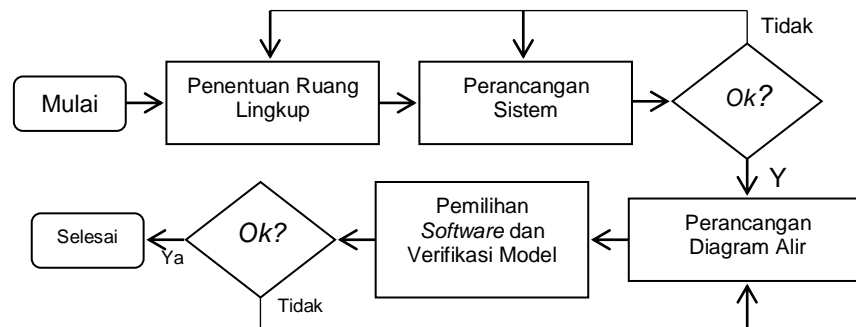
e. Mempermudah pengendalian.

Tujuan pengendalian adalah untuk mengembalikan pelaksanaan pekerjaan yang melenceng ke arah yang sesungguhnya, berdasarkan kebijakan-kebijakan tertentu.

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3, dan dapat dijelaskan sebagai berikut:

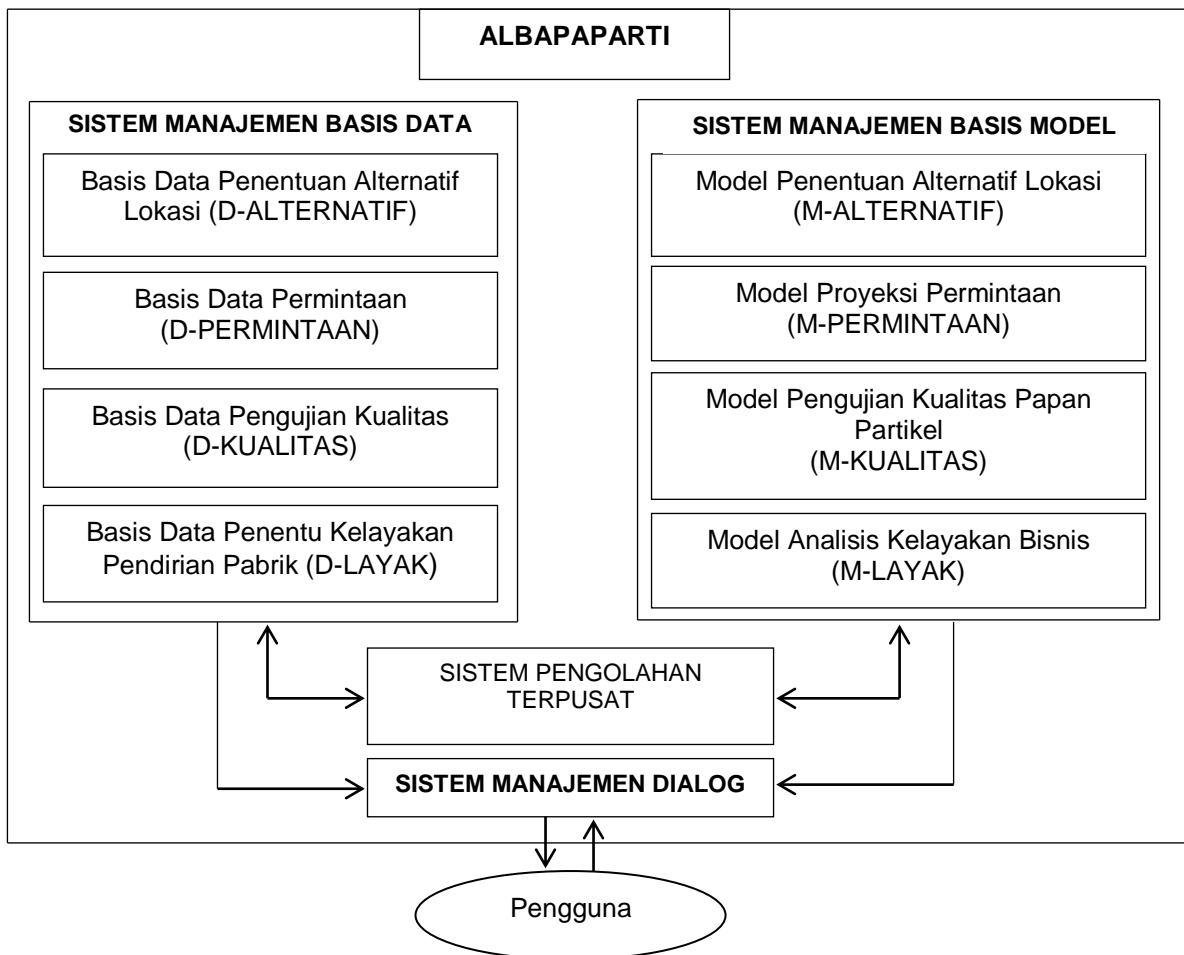
- Penentuan ruang lingkup
Pada tahap ini ditentukan model-model yang digunakan dalam perancangan SPK, meliputi model pemilihan lokasi pabrik, proyeksi permintaan, pengujian standar kualitas, serta kelayakan finansial.
- Perancangan sistem
Pada tahap ini dirancang sistem permodelan, sistem pengolahan data, dan sistem dialog untuk SPK.
- Perancangan diagram alir proses untuk pemrograman komputer
Sistem-sistem yang sudah dipilih dan dirancang pada tahapan sebelumnya, selanjutnya dirancang diagram alirnya (*flow chart*) yang akan menjadi acuan dalam proses pembuatan program komputer menggunakan bahasa pemrograman tertentu
- Pada tahap terakhir ini dilakukan pengujian terhadap kelayakan model yang dirancang pada tahap sebelumnya dengan cara membandingkan dengan data aktual.



Gambar 3. Diagram Alir Metodologi Penelitian

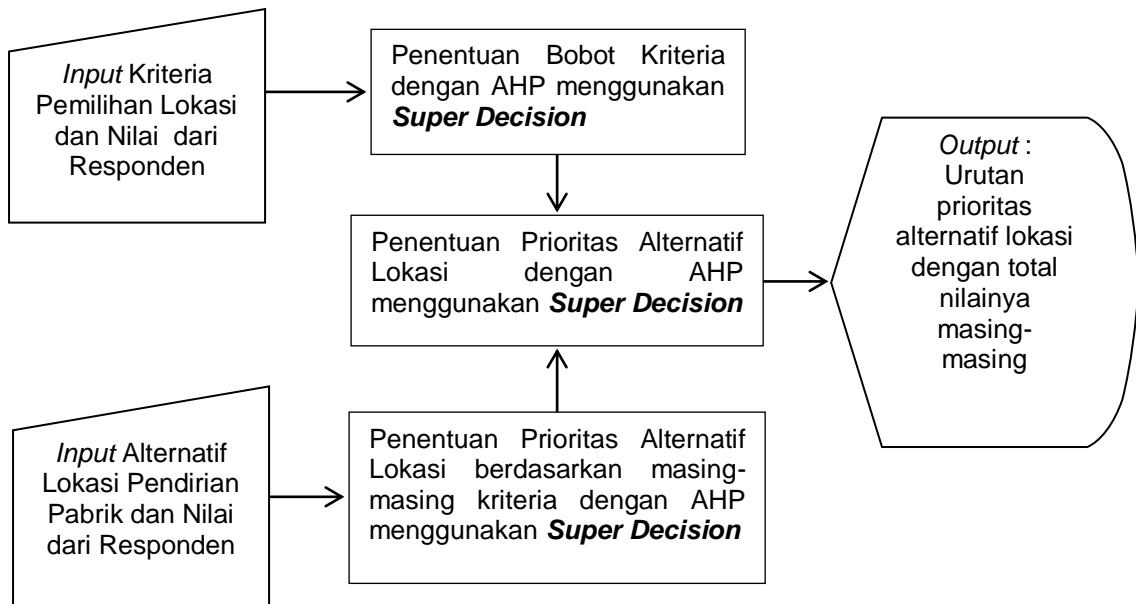
Hasil dan Pembahasan

Model rekayasa dalam perancangan SPK akan dirancang dalam bentuk perangkat lunak komputer. Sistem tersebut diberi nama ALBAPAPARTI (Alat Bantu Analisis Pendirian Pabrik Papan Partikel). Program tersebut terdiri dari tiga komponen utama yaitu Sistem Manajemen Basis Model, Sistem Manajemen Basis Data, dan Sistem Manajemen Dialog. Konfigurasi paket program tersebut ditunjukkan pada gambar 4 di bawah ini.



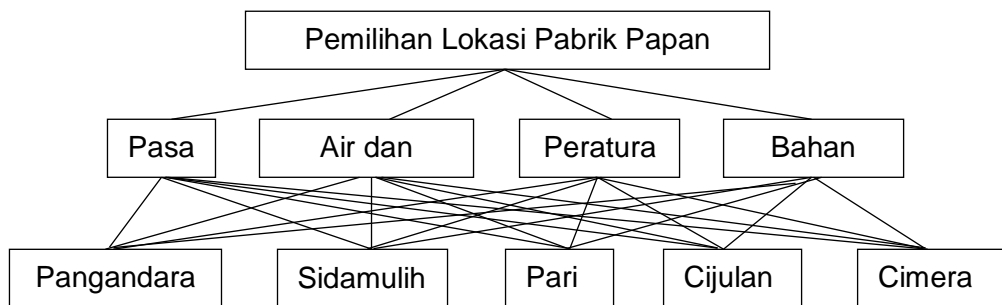
Gambar 4. Konfigurasi Paket Program Sistem Penunjang Keputusan ALBAPAPARTI

Sistem manajemen basis data digunakan untuk memberikan fasilitas pengolahan data seperti pemasukan data, menampilkan data, memperbaiki data, menghapus data, dan mengeksekusi data. Sistem manajemen basis model merupakan kumpulan model-model matematis yang disesuaikan dengan jenis keputusan yang akan diambil. Misalkan untuk model penentuan alternatif lokasi (M-LOKASI), formulasi yang digunakan adalah dari metoda *Analytical Hierarchy Process (AHP)* yang disampaikan oleh Saaty (1998). Dalam pengolahan datanya, digunakan *software Super Decision*. Diagram alir dari proses ini dapat dilihat pada gambar 5 di bawah.



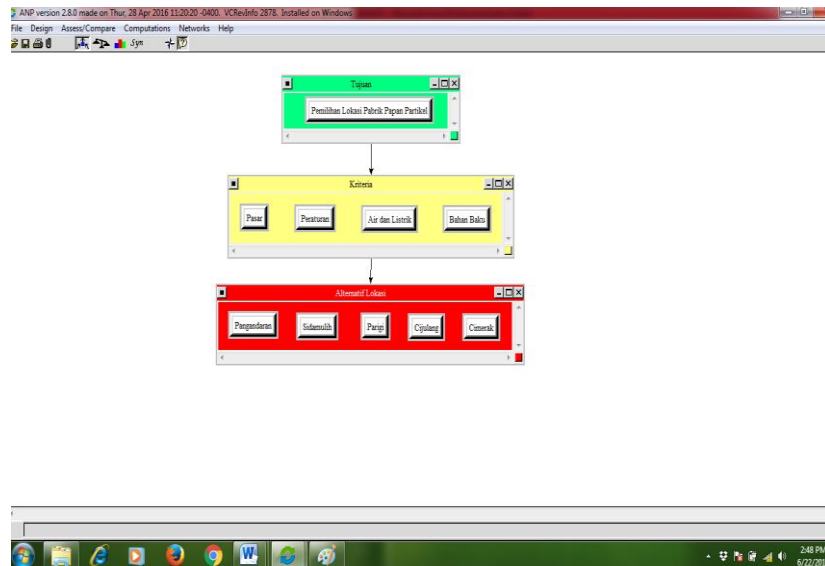
Gambar 5. Diagram Alir Model Seleksi Alternatif Lokasi

Dalam menentukan lokasi pabrik, terdapat terdapat beberapa kriteria seperti kemudahan akses ke lokasi pasar, sarana air dan listrik, kebijakan (peraturan) pemerintah, dan ketersediaan bahan baku. Sementara itu, untuk alternatif lokasinya adalah Kecamatan Pangandaran, Kecamatan Sidamulih, Kecamatan Parigi, Kecamatan Cijulang dan Kecamatan Cimerak. Gambar 6 berikut adalah hierarki untuk pemilihan lokasi pabrik papan partikel di Kabupaten Pangandaran.



Gambar 6. Hierarki Pemilihan Lokasi Pabrik Papan Partikel di Kab. Pangandaran

Hierarki untuk pemilihan lokasi pabrik papan partikel di atas, selanjutnya diolah dalam *software super decision*. Tampilan hasil pengolahannya dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini.



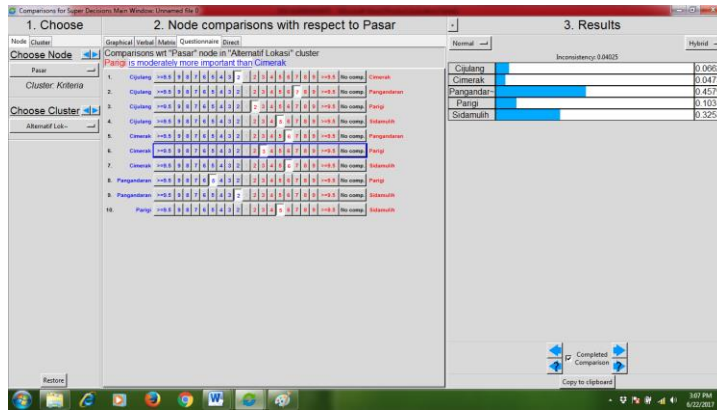
Gambar 7. Tampilan Hierarki Pemilihan Lokasi Pabrik Papan Partikel dalam *Software Super Decision*

Selanjutnya, dengan menggunakan jawaban dari pakar dapat diisi kuesioner penilaian masing-masing kriteria dan alternatif lokasi yang telah disediakan oleh *super decision*. Gambar 8 di bawah ini adalah contoh tampilan hasil pengisian kuesioner untuk pembobotan kriteria.

Node	Weight
Air dan Listrik	0.08076
Bahan Baku	0.40382
Pasar	0.44093
Peraturan	0.07449

Gambar 8. Contoh Tampilan Kuesioner Penilaian Kriteria

Setelah itu, diisi pula kuesioner untuk pembobotan masing-masing alternatif berdasarkan masing-masing kriteria. Sebagai contoh tampak pada gambar 9 yakni hasil pengisian kuesioner untuk pembobotan alternatif lokasi berdasarkan kriteria pasar.



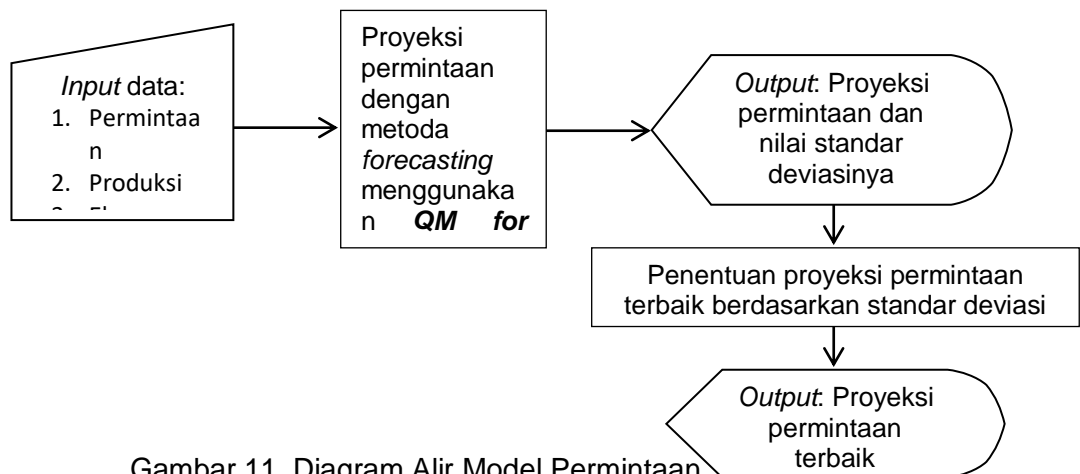
Gambar 9. Contoh Tampilan Kuesioner Penilaian Alternatif Lokasi

Jika seluruh kuesioner telah diisi, maka hasil akhir dari proses yang dilakukan oleh super decision adalah seperti yang tampak pada gambar 10 berikut ini.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	Pemilihan Lokasi Pabrik Papan Partikel	0.00000	0.000000
No Icon	Pasar	0.44093	0.220465
No Icon	Peraturan	0.07449	0.037243
No Icon	Air dan Listrik	0.08076	0.040382
No Icon	Bahan Baku	0.40382	0.201909
No Icon	Pangandaran	0.25107	0.125534
No Icon	Sidamulih	0.23892	0.119459
No Icon	Parigi	0.13843	0.069214
No Icon	Cijulang	0.19254	0.096271
No Icon	Cimerak	0.17904	0.089522

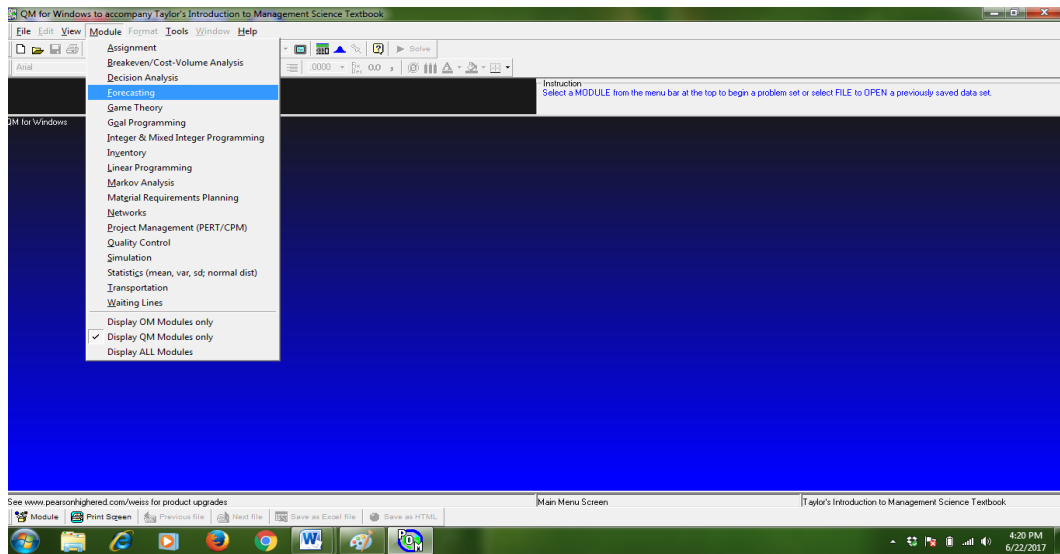
Gambar 10. Hasil Akhir Proses AHP pada *Super Decision*

Untuk model proyeksi permintaan (M-PERMINTAAN), formulasi yang digunakan adalah metoda *forecasting* dari Biegel (1992) yakni proyeksi permintaan menggunakan deret waktu (konstan, linier, dan siklus). Dalam pengolahan datanya, digunakan *software QM for Windows V4*. Diagram alir dari proses tersebut dapat dilihat pada gambar 11 berikut ini.



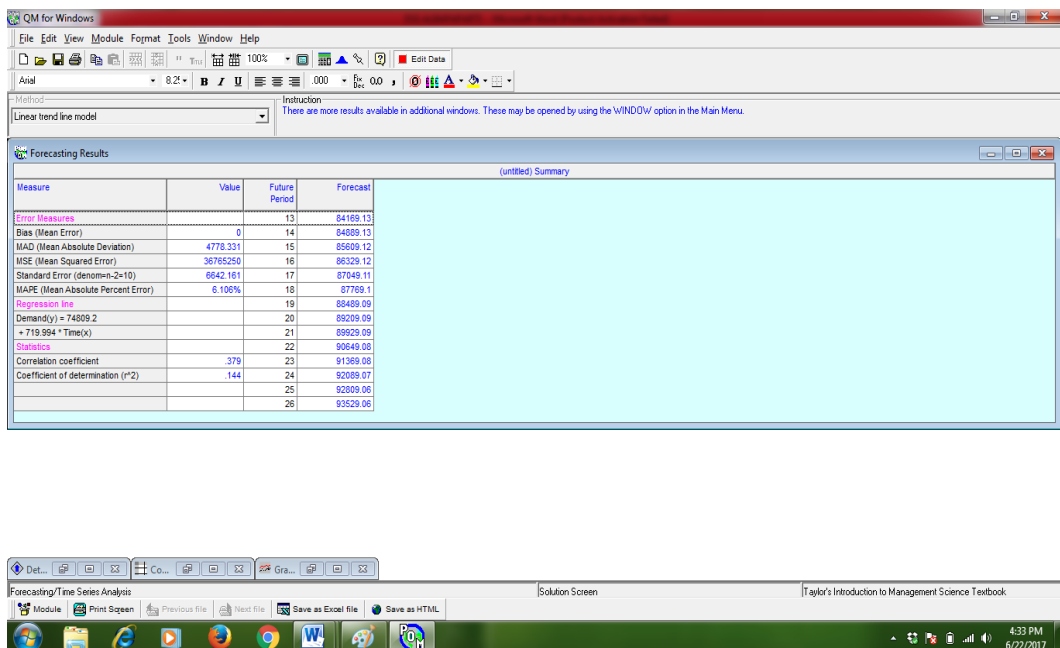
Gambar 11. Diagram Alir Model Permintaan

Untuk melakukan *forecasting* menggunakan *QM for Windows V4* dapat dilakukan dengan memilih opsi *forecasting* pada saat memulai program. Tampilan programnya dapat dilihat pada gambar 12 di bawah ini.



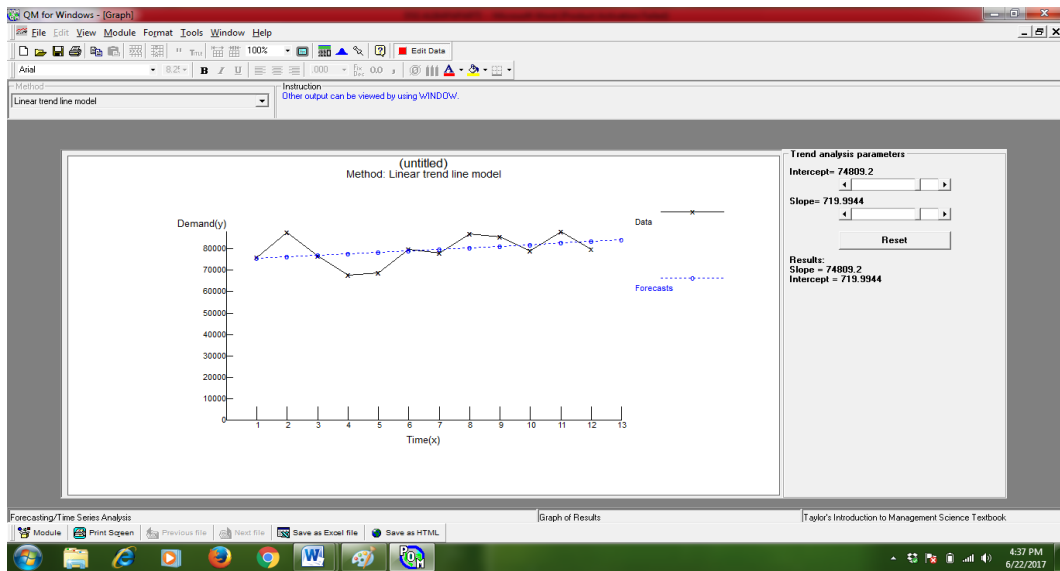
Gambar 12. Menu Forecasting pada Program *QM for Windows V4*

Untuk selanjutnya, dapat dipilih metoda forecasting yang akan digunakan seperti *time series*, *least square (simple and multiple regression)*, dan yang lainnya. Setelah metoda dipilih, selanjutnya pengisian data permintaan masa lalu sebagai bahan untuk melakukan peramalan permintaan pada masa yang akan datang. Contoh hasil *forecasting* dengan menggunakan metoda *time series: linier trend line model* dapat dilihat pada gambar 13 berikut ini.



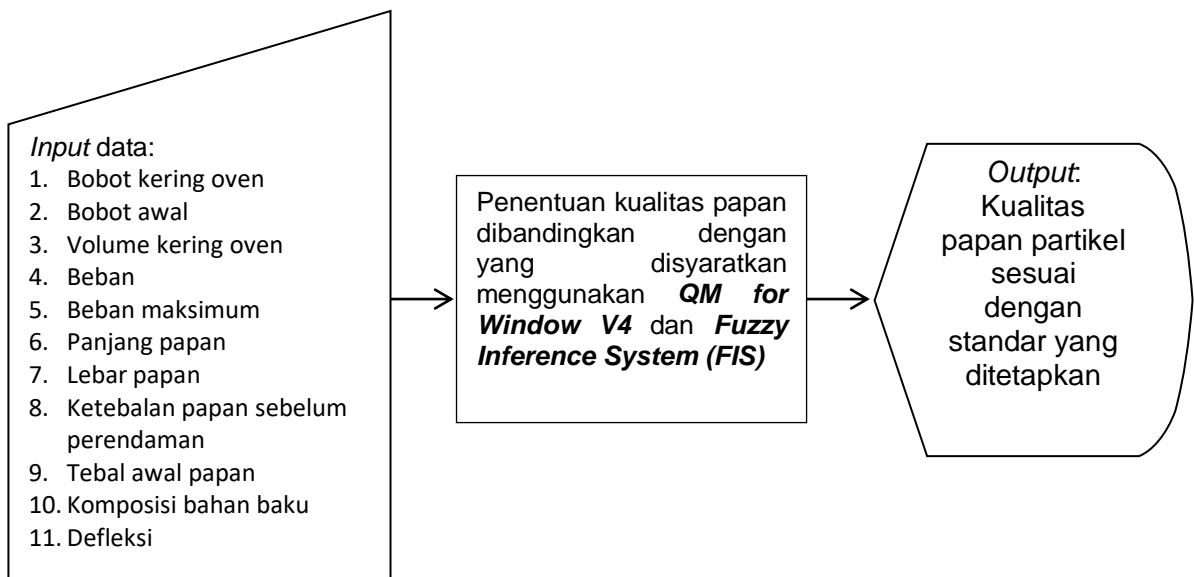
Gambar 13. Contoh Penggunaan Program *QM for Windows V4* untuk *Forecasting*

Hasil *forecasting* di atas, dapat pula ditampilkan dalam bentuk grafik seperti yang dapat dilihat pada gambar 14 berikut ini.



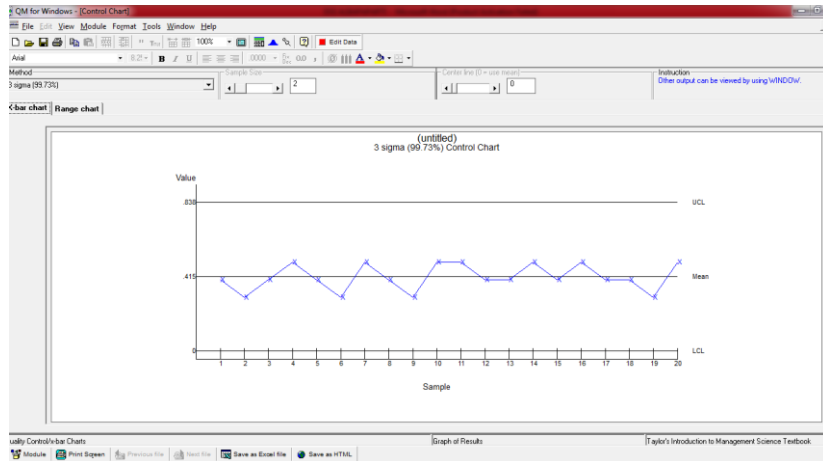
Gambar 14. Tampilan Hasil *Forecasting* dalam Bentuk Grafik

Untuk model pengujian kualitas (M-KUALITAS), formulasi menggunakan standar dari SNI 03-2105-2006, meliputi uji kerapatan, kadar air, pengembangan tebal, keteguhan rekat internal (*internal bond*), kuat lentur (*modulus of rupture / MOR*), modulus elastisitas (*modulus of elasticity / MOE*). Dalam pengolahan datanya, digunakan QM for Windows V4 dan *fuzzy inference system (FIS)*. Diagram alir dari proses tersebut dapat dilihat pada gambar 15 berikut ini.

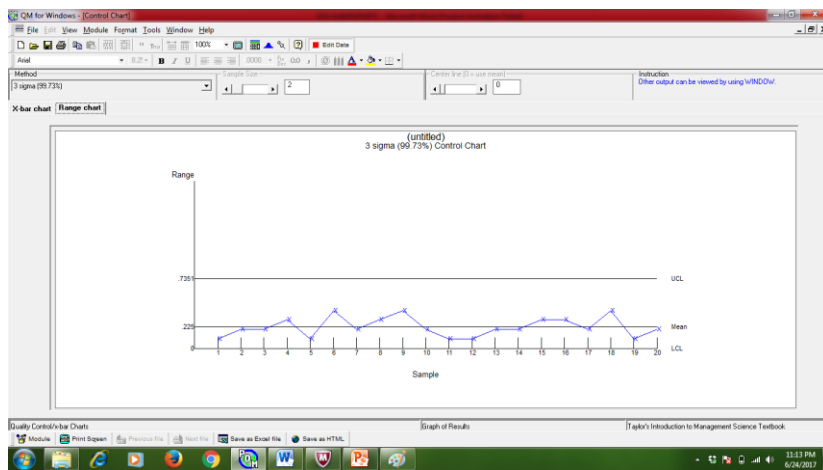


Gambar 15. Diagram Alir Model Kualitas

Contoh tampilan hasil pengujian kualitas menggunakan data variabel dalam bentuk peta \bar{X} dan R dengan menggunakan QM for Windows V4 dapat dilihat pada gambar 16 dan 17 di bawah ini.

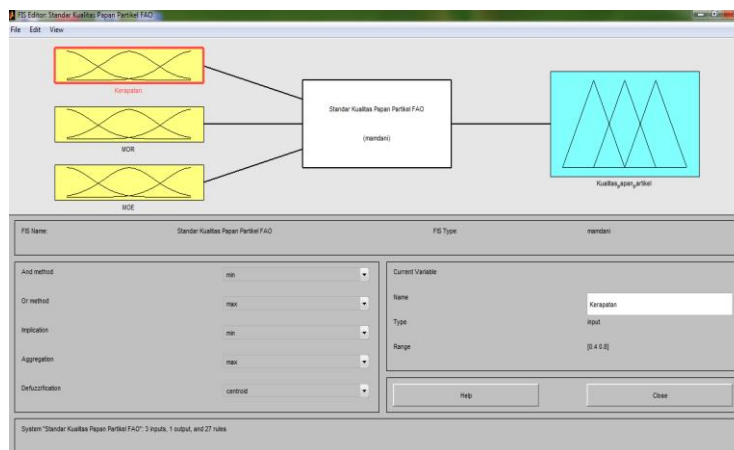


Gambar 16. Contoh Peta \bar{X} untuk Pengendalian Kualitas Papan Partikel



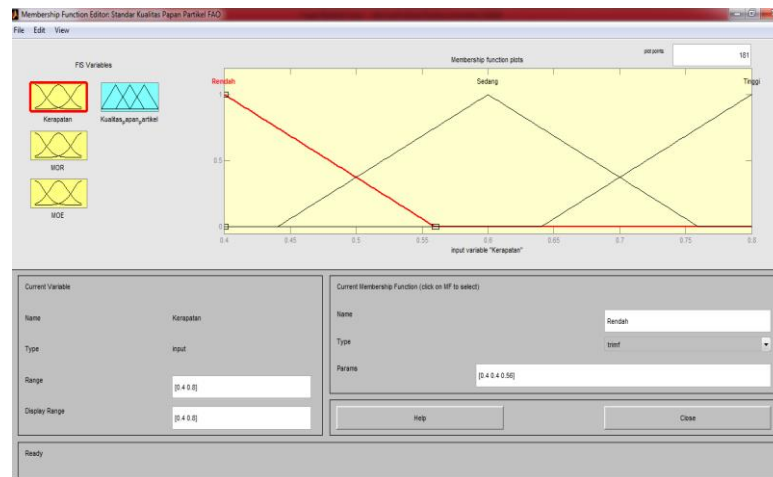
Gambar 17. Contoh Peta R untuk Pengendalian Kualitas Papan Partikel

Sementara itu, tampilan FIS untuk menentukan kualitas papan partikel dapat dilihat pada gambar 18 di bawah ini.



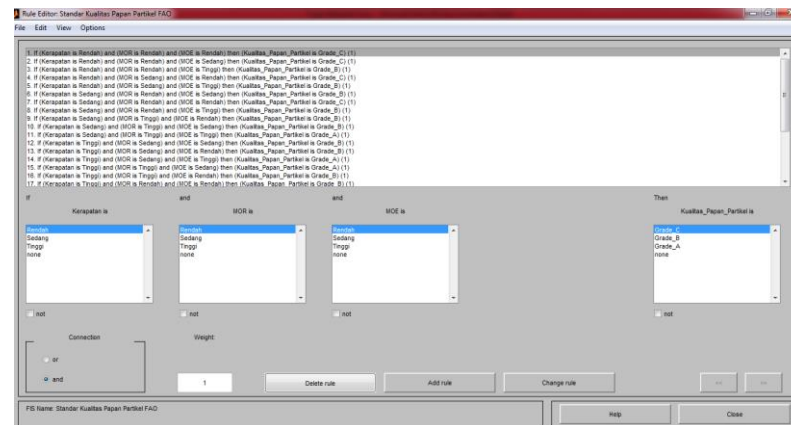
Gambar 18. Penentuan Kriteria Kualitas Papan Partikel Menggunakan FIS

Sementara itu, untuk *membership function* digunakan kurva segitiga sebagaimana tampak pada gambar 19 berikut ini.



Gambar 19. *Membership Function* Penentuan Kualitas Papan Partikel

Untuk selanjutnya, aplikasi operator *fuzzy* yang berisi *rules* atau aturan-aturan dasar dari *fuzzy* yang digunakan dalam kajian ini dapat dilihat pada gambar 20 di bawah ini.



Gambar 20. *Rule Editor*

Terdapat 27 aturan dalam kajian ini, yang merupakan kombinasi dari kemungkinan-kemungkinan hubungan tiga variabel *input* yakni kerapatan, MOR, dan MOE, serta tiga variabel *output* yakni rendah, sedang, dan tinggi.

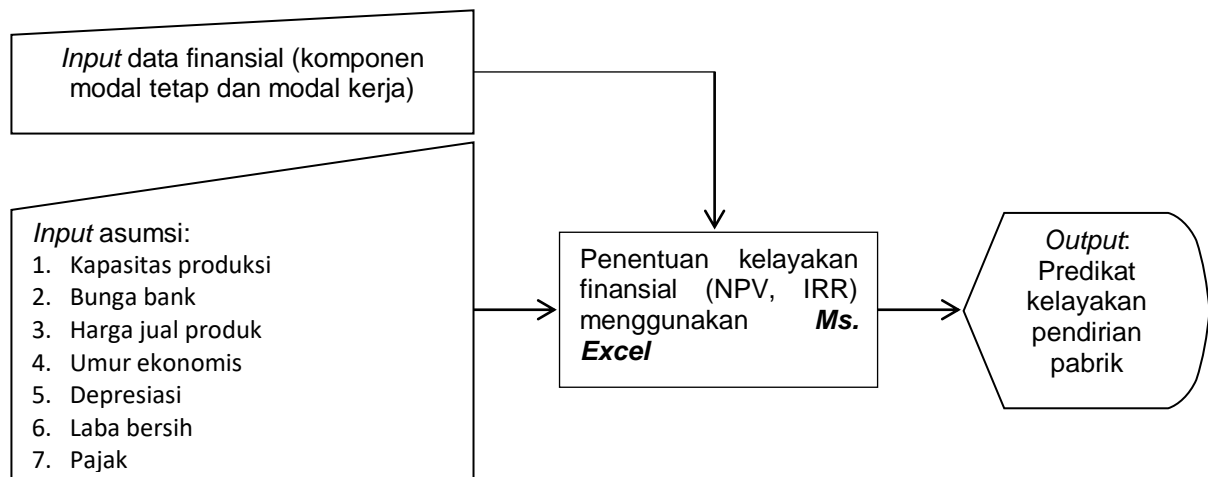
Sementara itu, aplikasi fungsi implikasi, komposisi semua keluaran dan defuzzifikasi untuk kajian ini dapat dilihat pada gambar 21 sebagai berikut.



Gambar 21. Aplikasi Fungsi Implikasi, Komposisi Semua Keluaran dan Defuzifikasi

Defuzifikasi dilakukan dengan menggunakan metode centroid. Pada gambar 11 di atas diperoleh hasil bahwa jika kerapatan = $0,6 \text{ g/cm}^3$; MOR = 300 kg/cm^3 , dan MOE = 30.000 kg/cm^3 , maka kualitas papan partikel yang dihasilkan memiliki nilai 0,5 yakni kategori sedang.

Untuk model analisis kelayakan bisnis (M-LAYAK), menggunakan kriteria kelayakan finansial dari Siregar (1991), meliputi *Net Present Value (NPV)*, dan *Internal Rate of Return (IRR)*. Dalam pengolahan datanya, digunakan *Ms. Excel*. Diagram alir dari proses tersebut dapat dilihat pada gambar 22 berikut ini.



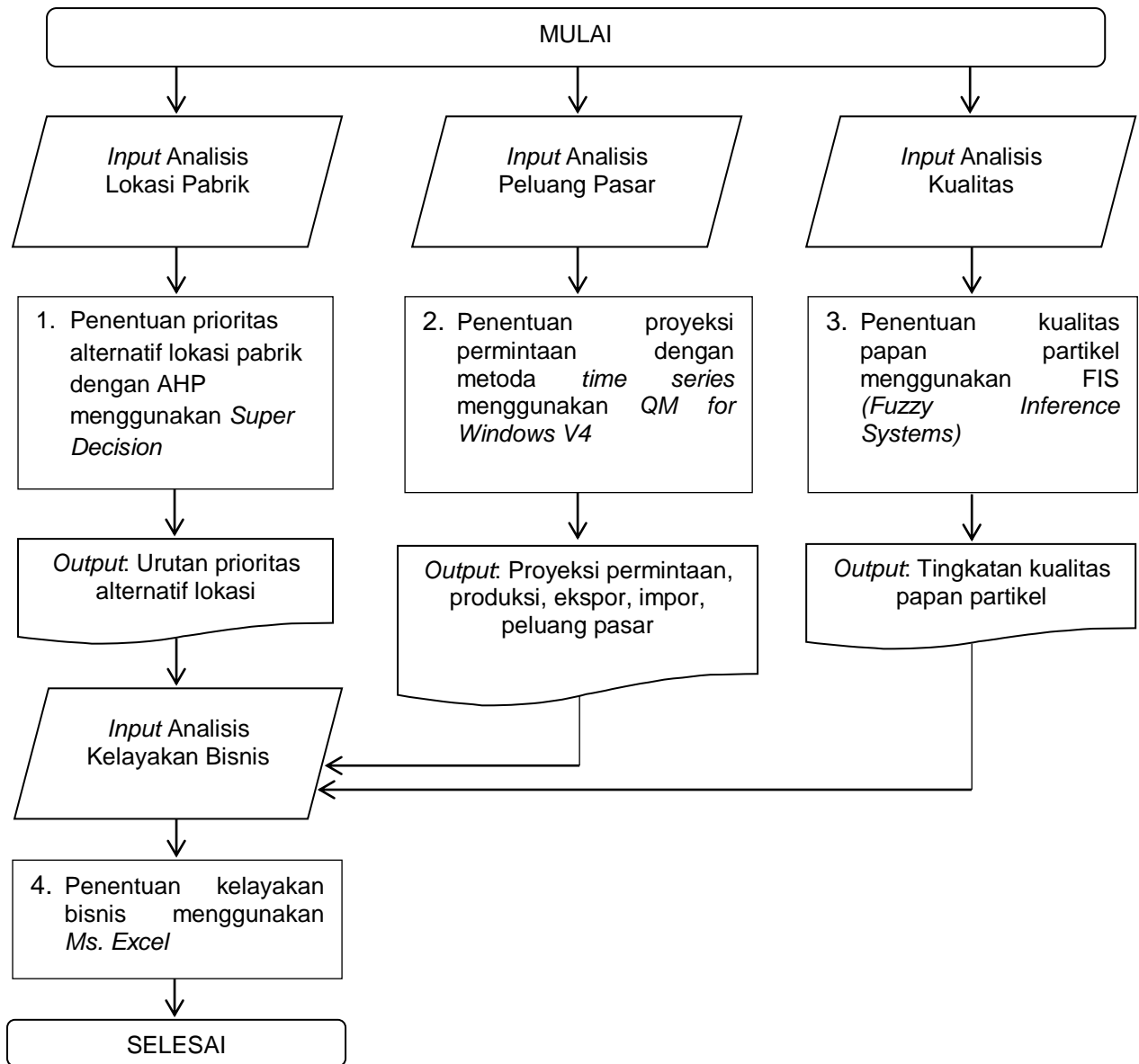
Gambar 22. Diagram Alir Model Kelayakan Bisnis

Dalam menentukan NPV dan IRR digunakan formulasi yang sudah tersedia pada *Ms. Excel*, sedangkan untuk menentukan pernyataan layak atau tidak layak digunakan “logika *if*”. Contoh hasil perhitungan kelayakan finansial untuk *Net Present Value (NPV)* dan *Internal Rate of Return (IRR)* dengan menggunakan *Ms. Excel* dapat dilihat pada gambar 23 berikut ini:

	A	B	C	D
1	ANALISA NPV DAN IRR			
2	DF:	13%		
3	Tahun	Laba Bersih	Keterangan	
4	0	Rp (7,700,000,000)		
5	1	Rp 734,062,592		
6	2	Rp 2,782,119,296		
7	3	Rp 2,788,255,664		
8	4	Rp 2,794,383,296		
9	5	Rp 1,900,519,664		
10	6	Rp 2,526,599,136		
11	7	Rp 2,526,599,136		
12	8	Rp 2,526,599,136		
13	9	Rp 2,526,599,136		
14	10	Rp 2,526,599,136		
15	NPV	Rp 4,096,905,844	LAYAK	
16	IRR	25%	LAYAK	
17				
18				
19				
20				
21				

Gambar 23. Contoh Hasil Perhitungan *NPV* dan *IRR* Menggunakan *Ms. Excel*

Sementara itu, sistem manajemen dialog merupakan komponen yang dirancang untuk mengatur dan mempermudah interaksi antara model (program komputer) dengan pengguna (*user*). Sistem manajemen dialog terdiri dari bahasa aksi meliputi apa yang dapat digunakan oleh pengguna dalam berkomunikasi dengan sistem, dan bahasa tampilan meliputi apa yang harus diketahui oleh pengguna. Masukan dari pengguna dapat berupa parameter dan pilihan skenario, sedangkan keluaran yang diberikan berupa informasi dalam bentuk tabel dan pernyataan yang mudah dipahami. Sebagai langkah akhir dari penelitian ini adalah menggunakan *software* terpilih untuk memverifikasi model agar diketahui kemungkinan integrasi model-model tersebut dalam sebuah SPK. Diagram alir deskriptif dari model-model tersebut dapat dilihat pada gambar 24 berikut ini.



Gambar 24. Diagram Alir Deskriptif Model SPK ALBAPAPARTI

Kesimpulan

Dengan menggunakan model seleksi alternatif lokasi, model permintaan, model pengujian kualitas, dan model analisis kelayakan bisnis, dapat dirancang diagram alir (*flow chart*) SPK yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan pendirian pabrik papan partikel berbahan baku utama serbuk sabut kelapa (*coco dust*). Sistem ini diberi nama ALBAPAPARTI (Alat Bantu Analisis Pendirian Pabrik Papan Partikel).

Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar *flow chart* SPK ALBAPAPARTI ini dapat dirancang menjadi sebuah program perangkat lunak SPK, dengan metoda yang lebih variatif, agar pengguna memiliki lebih banyak pilihan metoda pengambilan keputusan. Selain itu, perlu juga ditambahkan basis data yang lebih lengkap agar pengguna memiliki informasi yang cukup dalam pengambilan keputusan.

Referensi :

- Abidin. 2003. Analisis Pendirian Pabrik Papan Partikel Berbahan Baku Utama Serbuk Sabut Kelapa di Kabupaten Ciamis Jawa Barat. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Asian and Pacific Coconut Community. 2016. Coconut Statistical Year Book 2014. Vol. XLVI No. 12, p: 6-7.
- Biegel, J.E. 1992. Pengendalian Produksi Suatu Pendekatan Kuantitatif. *Terjemahan Oleh : Cornel Naibaho dari Production Control A Quantitative Approach*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- FAO. 1997. *Fiberboard and Particle Board*. FAO. Genewa.
- Intan, A.H. 2000. Analisis Skala Ekonomis, Nilai Tambah dan Pemetaan Sentra Wilayah Sumber Bahan Baku Industri Pengolahan Sabut Kelapa Nasional. Tesis. Magister Manajemen Agribisnis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kasmir dan Jakfar. 2012. Studi Kelayakan Bisnis. Edisi Revisi. Penerbit Kencana Prenada Media. Jakarta.
- Muljodihardjo, S. 1993. Kebijakan dan Strategi dalam Pengembangan dan Kebijaksanaan Bidang Produksi Kelapa. Di dalam: Prosiding Konperensi Nasional Kelapa III. Buku I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Yogyakarta.
- Palungkun, R. 1999. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saaty, T.L. 1988. *Decision Making for Leaders: The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World*. RWS Publishing. Pittsburgh.
- Siregar, A.B. 1991. Analisis Kelayakan Pabrik. Studio Teknik Industri. Jurusan Teknik Industri. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- SNI. 2006. Mutu Papan Partikel. Dewan Standar Nasional. Jakarta.
- Turban, E., J.E. Aronson, dan T.P. Liang. 2007. *Decision Support and Intelligent System. Jilid 1*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Whitten, J., L.D. Bentley, dan K.C. Dittman. 2004. *Metode Desain & Analisis Sistem*. Edisi 6. Penerbit Andi. Yogyakarta.