



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KUALITAS KAYU UNTUK KERAJINAN *MEUBEL*

¹Nilia Susanti (07018129), ²Sri Winiarti (0516127501)

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

¹Email:

²Email: sri.winiarti@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Kayu merupakan elemen utama yang sangat menentukan kualitas suatu produk meubel atau kerajinan kayu yang lain. Meubel pada mulanya merupakan industri kerajinan furniture dan ukir-ukiran kayu jati, sehingga produk furniture yang dihasilkan lebih menonjolkan aspek seni (ukir-ukiran). Kurangnya pengetahuan perusahaan meubel dibidang industri ini mengakibatkan terjadi kesulitan dalam menentukan keputusan memilih kayu untuk dijadikan bahan kerajinan meubel yang bagus dan berkualitas, padahal untuk menentukan sebuah kayu layak atau tidaknya sebagai bahan meubel diperlukan perhitungan yang sistematis dan akurat agar diperoleh pengambilan keputusan yang tepat.

Pengembangan perangkat lunak sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode Kriteria Bayes ini menggunakan parameter kualitas kelayakan kayu yang terdiri dari lima kategori, yaitu kategori sifat fisik kayu, sifat mekanik kayu, kelas kayu, umur kayu dan zat yang dikandung kayu. Setelah mengetahui parameter, langkah selanjutnya adalah menganalisis kebutuhan sistem, merekayasa pengetahuan, perancangan sistem dan perancangan dialog yang terdiri dari perancangan menu dan perancangan form. Pengembangan proses selanjutnya adalah implementasi menggunakan Visual Basic 6.0 dan tahap akhir pengujian sistem yaitu dengan Black Box Test dan Alfa Test.

Hasil penelitian ini adalah sebuah program aplikasi sitem pendukung keputusan penentuan kualitas kayu untuk kerajinan meubel menggunakan metode Kriteria Bayes. Melalui pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa sistem layak digunakan bagi manager dan dinyatakan baik serta siap untuk diaplikasikan.

Kata kunci : SPK, Kriteria Bayes, Kayu, *Meubel*

1. PENDAHULUAN

Kayu merupakan elemen utama yang sangat menentukan kualitas suatu produk *meubel* atau kerajinan kayu yang lain. *Meubel* pada mulanya merupakan industri

kerajinan *furniture* dan ukir-ukiran kayu jati, sehingga produk *furniture* yang dihasilkan lebih menonjolkan aspek seni (ukir-ukiran). Secara garis besar produk *furniture* dibedakan menjadi dua yaitu : *outdoor (garden) furniture* dan *indoor furniture*. *Outdoor (garden) furniture* adalah *furniture* untuk diletakkan di luar ruangan seperti di taman, pinggir kolam renang, tepi pantai serta teras terbuka. Bahan dasar yang digunakan bervariasi, seperti: kayu jati, mahoni, sono, kayu meh, kayu durian, kayu nyatoh. Sedangkan *indoor furniture* adalah *furniture* untuk diletakkan di dalam ruangan seperti di ruang tamu, kamar tidur, ruang keluarga, ruang santai ataupun ruangan yang ada di dalam rumah lainnya. Bahan yang digunakan juga bervariasi, seperti: kayu jati, kayu eboni, kayu sono keling, kayu sono kembang, kayu jobar, sawo kecil dan masih banyak yang lainnya [13].

Masalah yang dihadapi perusahaan *meubel* Prima Finance adalah karena kurangnya pengetahuan tentang spesifikasi kayu yang baik untuk dijadikan bahan pembuatan *meubel* membuat perusahaan Prima Finance hanya mementingkan pemenuhan *order* tanpa memperhitungkan kualitas faktor-faktor produksi, terutama bahan bakunya, yakni kayu. Padahal, kayu merupakan elemen utama yang sangat menentukan kualitas suatu produk *meubel*. Agar mutu produk terjaga, kekeringan kayu mutlak diperhatikan. Setelah ditebang, kayu tidak langsung diolah, melainkan dikeringkan terlebih dahulu. Sesuai standar, kadar air kayu sebelum diolah minimal 15% [12]. Untuk perusahaan *meubel*, memilih kayu untuk bahan kerajinan tidaklah mudah harus melalui beberapa pertimbangan yang harus dipikirkan lebih dalam sebelum mengambil keputusan. Pengambilan keputusan yang tepat berdasarkan kategori standar yang diharuskan, diperlukan informasi-informasi yang menyeluruh dan akurat, sehingga dengan kemampuan analisa yang tajam, diharapkan dapat melahirkan keputusan-keputusan yang sesuai permasalahan yaitu dengan menggunakan beberapa pertimbangan. Pertimbangan tersebut adalah jenis kayu, serat kayu, kadar air atau tingkat kekeringan kayu, umur pohon dari kayu tersebut saat ditebang, tahap pengolahannya dalam proses pembuatan kayu balok untuk dijadikan bahan *meubel*, dan sebagainya. Seperti jenis kayu yang bagus dan kuat, serat lurus, licin, dan kadar air di dalam kayu sebelum diolah tidak lebih dari 15% [15]. Namun pertimbangan tersebut belum ada model perhitungan matematis yang pasti, sehingga keputusan yang diambil oleh manajer perusahaan *meubel* menjadi asal atau sembarang pilih kayu. Cara seperti itu akan sangat beresiko untuk kemajuan industri *meubel* di masa yang akan datang, karena *image* pasar yang merosot terhadap kualitas *furniture* yang dihasilkan [14].

Berdasarkan temuan masalah diatas, maka akan dibangun sistem pendukung keputusan yang dibutuhkan berdasarkan kategori atau kriteria yang digunakan oleh para *manager* perusahaan *meubel* yang sudah berpengalaman dan ahli dibidangnya, dalam penelitian ini akan dikembangkan menggunakan Kriteria *Bayes* yang memanfaatkan nilai harapan (*expected value*) sebagai dasar perhitungan yang berguna untuk pengambilan keputusan. Penggunaan Kriteria *Bayes* ini memanfaatkan bobot masing-masing kategori yang merupakan ketetapan yang dipakai oleh perusahaan dan berdasarkan standar baku kayu layak panen yang telah ditetapkan oleh perum perhutani. Dari bobot masing-masing kategori maka diperoleh probabilitas dengan nilai ambang setiap kategori. Probabilitas dan nilai ambang setiap kategori merupakan nilai ketetapan yang tidak dapat berubah kecuali ada penambahan kategori. Setelah diperoleh hasil perhitungan per kategori dapat diambil kesimpulan layak tidaknya kayu yang dipakai dengan batasan, apabila skor hasil pendataan dikalikan dengan probabilitas masing-

masing kriteria hasilnya lebih besar atau sama dengan nilai ambang ketetapan maka kayu tersebut layak dan bagus untuk dijadikan bahan kerajinan *meubel*.

2. KAJIAN PUSTAKA

Skripsi terdahulu yang pernah dibuat berjudul “ **Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Kriteria Bayes** ” yang dilakukan oleh Mugi Hartanti [4], penelitian ini meninjau prosentase keluarga miskin berdasarkan tahun pendataan sehingga pemerintah dapat mengetahui keberhasilan pengentasan kemiskinan. Dalam penelitian lain yang dilakukan oleh Desi Marlinasari [7] dengan judul “ **Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Kriteria Bayes** ”, sistem pendukung keputusan tersebut membahas mengenai penentuan pemberian beasiswa bakat dan prestasi.

Berdasarkan penelitian diatas, belum ditemukan penelitian yang membahas tentang pembuatan aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan kualitas kayu untuk kerajinan *meubel* atau kerajinan kayu yang lain. Tetapi dari penelitian tersebut dapat dijadikan acuan dalam melakukan penelitian ini sehingga didapat hasil yang baik. Untuk itu dibuatlah “ **Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kualitas Kayu Untuk Kerajinan Meubel** “ dengan menggunakan Kriteria Bayes.

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan menurut *Gorry Dan Scout Morton* adalah sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur [10]. Sistem pendukung keputusan terdiri dari 4 komponen utama, yaitu :

- 1) Subsistem manajemen data berfungsi sebagai memasukkan suatu *database* yang berisi data yang relevan untuk situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen *database* (DBMS). *Knowledge Base* berisi semua fakta, ide, hubungan dan interaksi suatu domain tertentu.
- 2) Subsistem manajemen basis pengetahuan bertugas untuk mendukung semua subsistem lain atau bertindak sebagai suatu komponen independen. Ia memberikan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan pengambil keputusan.
- 3) Subsistem manajemen model Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan statistik, ilmu manajemen atau model kuantitatif lainnya yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat.
- 4) Subsistem antar muka pengguna (dialog) untuk mengimplementasikan sistem kedalam program aplikasi sehingga pengguna atau pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang.

2.2 Teori Kriteria Bayes

Kriteria Bayes yang akan digunakan adalah nilai harapan (*expected value*) sebagai dasar penghitungan yang berguna untuk pengambilan keputusan. Istilah nilai harapan sangat luas penggunaannya, didalam teori pengambilan keputusan nilai harapan merupakan salah satu kriteria dasar pengambilan keputusan. Nilai harapan adalah jumlah dari kemungkinan nilai-nilai yang diharapkan terjadi probabilitas masing-masing

dari suatu kejadian yang tidak pasti. Dalam hal ini, nilai harapan dianggap sebagai nilai rata-rata setiap kategori [8].

Probabilitas atau sering disebut juga dengan peluang atau kemungkinan, Secara lengkap probabilitas didefinisikan sebagai suatu nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat terjadinya suatu kejadian yang acak. Dalam mempelajari probabilitas, ada tiga kata kunci yang harus diketahui yaitu eksperimen, hasil (outcome), dan kejadian atau peristiwa (event). Nilai dari probabilitas berkisar antara 0 dan 1. Semakin nilai dekat dengan probabilitas ke nilai 0, semakin kecil kemungkinan suatu kejadian akan terjadi. Sebaliknya semakin dekat nilai probabilitas ke nilai 1 semakin besar peluang suatu kejadian akan terjadi. [8]. Adapun langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut: [8]

1. Hitunglah nilai harapan *pay-off* untuk tiap-tiap tindakan yang mungkin. Untuk menghitung nilai harapan (*expected value*) dengan cara: [10]
 - a. Menghitung bobot masing-masing kategori, menggunakan rumus:

$$B_k = \sum_{i=1}^n oi \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

- i =Pertanyaan ke
- n = Jumlah pertanyaan
- oi = Jumlah option dari pertanyaan i
- B_k = Bobot setiap kategori

- b. Setelah diperoleh bobot masing-masing kriteria tersebut, kemudian digunakan untuk penghitungan bobot total, dimana bobot total diperoleh dari jumlah bobot kriteria. Dirumuskan sebagai berikut :

$$BT = \sum_{K=1}^L B_K \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- K = Kategori → K =1 berarti kategori ke 1
- L = Jumlah Kriteria atau kategori
- B_k= Bobot setiap kategori atau kriteria
- BT= Total bobot

- c. Setelah diketahui bobot total (BT) maka probabilitas masing-masing katagori diperoleh dari bobot setiap katagori dibagi dengan total bobot. Sehingga rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$P_K = \frac{B_K}{BT} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

- B_k= Bobot setiap kategori

BT= Total bobot

P_k = Probabilitas masing-masing kriteria

- d. Sebuah kayu dikatakan memenuhi standar mutu menurut kategori yang telah ditetapkan apabila skor yang diperoleh lebih besar ($>$) dari nilai ambang masing-masing kategori (A_k). Nilai ambang masing-masing kriteria diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$A_k = \frac{B_k}{2} \times P_k \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

A_k = nilai ambang kategori

B_k = bobot setiap kategori

P_k = probabilitas masing-masing kategori

- e. Menentukan nilai ambang secara keseluruhan dengan menggunakan rumus:

$$AT=A_1+A_2+A_3+\dots A_n \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

AT= Ambang Total

(1,2,3...n) adalah indeks masing-masing kategori.

2. Pilih tindakan yang perolehannya maksimum/harapan keuntungan.

- a. Jika Y adalah total skor hasil pendataan spesifikasi kayu, maka kesimpulan akhir sebuah kayu dinyatakan berkualitas atau layak untuk pembuatan *meubel* apabila skor total yang diperoleh lebih besar ($>$) dari nilai ambang total (AT), dan suatu hasil dikatakan tidak berkualitas apabila total skor yang diperoleh lebih kecil ($<$) dari nilai ambang total (AT). Sehingga persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Br = \begin{cases} L, Y \geq AT \\ TL, Y < AT \end{cases} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:

Br = Nilai harapan

L = Layak

TL = Tidak layak

Y = Total skor pendataan

AT = Ambang Total

AT =Ambang total

2.3 Sifat-sifat Kayu dan Penggunaannya

Kayu merupakan hasil hutan yang mudah diproses untuk dijadikan barang sesuai dengan kemajuan teknologi. Kayu memiliki beberapa sifat yang tidak dapat ditiru oleh bahan-bahan lain. Pemilihan dan penggunaan kayu untuk suatu tujuan pemakaian, memerlukan pengetahuan tentang sifat-sifat kayu. Sifat-sifat ini penting sekali dalam industri pengolahan kayu sebab dari pengetahuan sifat tersebut tidak saja dapat dipilih jenis kayu yang tepat serta macam penggunaan yang memungkinkan, akan tetapi juga dapat dipilih kemungkinan pengganti oleh jenis kayu lainnya apabila jenis yang bersangkutan sulit didapat secara kontinyu atau terlalu mahal. Sifat-sifat kayu yang

dijadikan objek dalam tugas akhir antara lain : sifat fisik kayu, sifat mekanik kayu, kelas kayu, umur kayu dan zat yang dikandung kayu.

3. METODE PENELITIAN

Subjek yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sistem pendukung keputusan penentuan kualitas kayu untuk kerajinan *meubel* dengan menggunakan metode Kriteria *Bayes* yang diimplementasikan dengan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0*. Sistem yang dibuat ini diharapkan dapat membantu para *manager* perusahaan dalam memilih dan menentukan jenis kayu untuk dijadikan bahan *meubel* atau kerajinan kayu yang lain.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem yang akan dirancang disesuaikan dengan analisis kebutuhan *user*. Analisis kebutuhan sistem meliputi :

4.1.1 Inputan (Data Masukan)

Data yang perlu di *input* kan dalam rancangan sistem ini adalah data kayu, data kategori, data subkategori , data indikator dan data solusi. Sistem *input* dirancang untuk dapat melakukan olah data kayu, indikator dan solusi.

4.1.2 Proses

Sistem yang dirancang dapat memberikan *output* berupa :

1. Hasil dapat menghitung probabilitas dan nilai ambang per kategori
2. Dapat menghitung skor per kategori hasil pendataan
3. Dapat menghitung skor hasil dari penjumlahan skor perkategori
4. Dapat menentukan kesimpulan kesesuaian akhir berdasarkan kesimpulan per kategori

4.1.3 Output (Keluaran/Hasil)

Sistem ini harus dapat memberikan output berupa:

1. Dapat memberikan laporan per kayu, laporan per tanggal, laporan kesimpulan sesuai dan laporan keseluruhan
2. Dapat memberikan informasi skor total, kesimpulan per kategori dan kesimpulan total.
3. Dapat memberikan solusi penggunaan kayu yang tepat untuk dijadikan bahan *meubel* sekaligus solusi penggunaan kayu yang lain jika kayu tersebut tidak layak.

4.1.4 Analisis

Berdasarkan data-data yang didapatkan dari berbagai sumber baik dari *manager* perusahaan sebagai pakar maupun dari *literature* tambahan lainnya, sistem yang akan dibuat membahas tentang kualifikasi kayu yang diuji berdasarkan kategori, subkategori, dan indikator. Kategori terdiri dari: sifat fisik kayu, sifat mekanik kayu, kelas kayu,

umur kayu dan zat apa saja yang dikandung kayu. Data sub kategori adalah data yang digunakan untuk menentukan sesuai atau tidaknya kayu yang diusulkan. Data sub kategori di sini sekaligus digunakan sebagai pertanyaan-pertanyaan yang dikelompokkan berdasarkan indikator penilaian dimana setiap pertanyaan memiliki indikator masing-masing. Skor dari masing-masing indikator merupakan ketetapan yang digunakan manajer perusahaan.

4.2 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

4.2.1 Basis Pengetahuan

Langkah selanjutnya yang digunakan adalah menentukan basis pengetahuan, dengan memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan oleh sistem yaitu : data kategori, data sub kategori, data indikator dan data solusi. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

4.2.2 Basis Aturan

Pembuatan basis aturan adalah untuk menentukan persyaratan sebuah kerajinan yang akan dipakai, basis aturan ada nama kayu, hasil analisis dan jenis kerajinan.

4.3 Manajemen Model

4.3.1 Model Keputusan

Model keputusan dirumuskan sebagai fungsi yang menggambarkan hubungan antar objek yang berperan dalam penentuan kualitas kayu. Model yang digunakan dalam pembangunan sistem ini adalah model keputusan dengan menggunakan Kriteria *Bayes*.

4.3.2 Alur Keputusan *Flowchart*

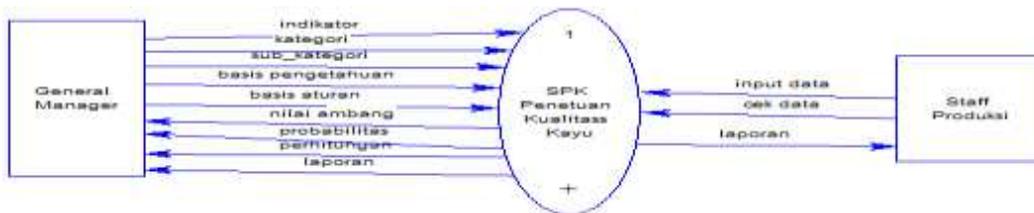
alur keputusan pada sistem pendukung keputusan penentuan kualitas kayu untuk dijadikan kerajinan dengan menggunakan *flowchart* dapat dilihat pada Gambar dibawah ini:

4.3.3 Tabel Analisis Keputusan

Langkah berikutnya yaitu mengambil tindakan yang eksplektasi dari perolehan pendataan. Jika nilai ambang per kategori hasil pendataan lebih besar atau sama dengan nilai ambang ketetapan per kategori, maka dinyatakan layak. Jika tidak, maka dinyatakan kurang layak.

4.3.4 Pemodelan Proses

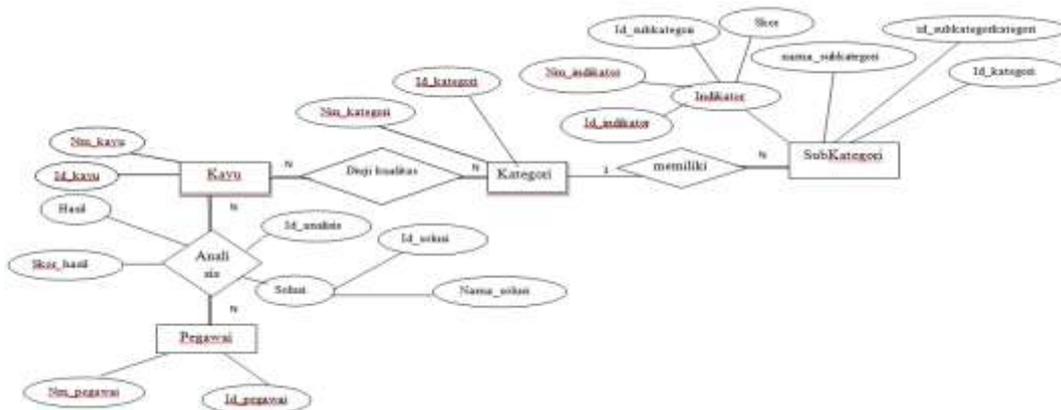
Diagram konteks menunjukkan satu proses saja yang mewakili dari seluruh proses, diagram konteks juga menggambarkan hubungan *input* dan *ouput* antara sistem dan kesatuan luar.



Gambar 1. Konteks Diagram SPK Penentuan Kualitas Kayu

4.3.5 Pemodelan Data

Pada sistem pendukung keputusan penentuan kualitas kelayakan kayu menggunakan *Kriteria Bayes* ini, model data yang digunakan adalah model data konseptual, model keterhubungan-entitas. Model data konseptual tersebut dapat dilihat dalam Gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. ERD SPK Penentuan Kualitas Kayu

4.4 Perancangan Dialog (User Interface)

Rancangan interface terdiri dari rancangan menu dan rancangan *interface*

4.5 Implementasi

4.5.1 Form Menu Utama

Gambar 3 merupakan gambar Menu Utama pada program adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Form Menu Utama

4.5.2 Menu Input Data

Menu input data mempunyai enam submenu, yaitu : input data kategori, input data subkategori, input data indikator, input data solusi, input data kayu dan input data analisis.

Gambar 4. Form Input Data Kategori

4.5.3 Menu Pendataan

Pada form input menu pendataan user diminta untuk memilih indikator per subkategori dari setiap kategori yang sekaligus juga merupakan pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab user. Form menu pendataan terlihat pada Gambar 36 :

Gambar 5. Form Menu Pendataan

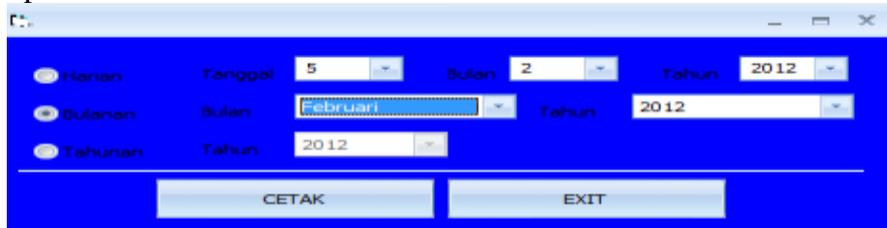
4.5.4 Menu Perhitungan

Kegunaan menu perhitungan ini untuk menampilkan data yang ingin dihitung dan menampilkan hasil perhitungannya. Dalam menu ini, user harus menekan tombol cari untuk mencari data kayu yang tadi telah di inputkan pada menu pendataan, setelah itu tekan tombol hitung dan secara otomatis akan muncul hasil pendataan kayu.

Gambar 6. Form Menu Perhitungan

4.5.5 Menu Laporan

Menu laporan mempunyai submenu laporan hasil SPK harian, bulanan dan tahunan. Berikut ini tampilan *form* untuk memilih dan menentukan jenis laporan yang akan ditampilkan :



Gambar 7. *Form* memilih laporan

4.6 Pengujian

Setelah melewati tahap penelitian, perancangan sistem dan implementasi maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibuat dengan menggunakan *Black Box* dan *Alpha Test*. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan sepuluh *sampel* kayu acak dari 120 jenis kayu yang diteliti. *Sampel* yang ada kemudian diujikan menggunakan sistem yang sudah dibuat dan kemudian diberikan kuisisioner dengan memberikan pertanyaan yang diajukan dan penguji memberikan jawaban.

4.6.1 *Black Box Test*

Pengujian *black box test* terhadap sistem ini dilakukan oleh tiga *manager* yaitu Bapak Suhartono selaku *manager* sekaligus pemilik perusahaan *Prima Finance*, Bapak M. Sidik pemilik UD. Jati Jaya dan Bapak Asikin pemilik *Perwita meubel*.

4.6.2 *Alfa Test*

Untuk pengujian sistem dengan *Alfa Test* dilakukan oleh 8 responden.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan-pembahasan pada bab-bab sebelumnya maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari penelitian yang telah dilakukan pada perusahaan *meubel*, dihasilkan sebuah perangkat lunak sistem pendukung keputusan untuk proses penentuan kualitas kayu untuk kerajinan *meubel* menggunakan *Kriteria Bayes*.
2. Dengan memanfaatkan *Kriteria Bayes* kesimpulan yang dihasilkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan kualitas dan penggunaan jenis kayu untuk bahan kerajinan *meubel* atau kerajinan kayu yang lain.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daihani, U, D, 2001, *Komputerisasi Pengambilan Keputusan*, Elex Media Komputindo, Jakarta.



- [2] Fathansyah, 2003, *Sistem Basis Data*, Informatika, Bandung.
- [3] Fathansyah, 2004, *Sistem Basis Data Lanjutan Buku Basis Data*, Informatika, Bandung.
- [4] Hartanti Mugi, 2001, *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Kriteria Bayes*, Skripsi S1, Universitas Ahmad Dahlan.
- [5] Marlinasari Desi, 2006, *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Kriteria Bayes*, Skripsi S1, Universitas Ahmad Dahlan.
- [6] Ramez Elmasri & Shamkant B Navathe, 2000, *Database System Eight Edition*, Prentice Hall.
- [7] Ryan K. Sthephens & Ronald R. Plew, *Database Design*, 2001, Sams Publishing, 66290 Indiana USA.
- [8] Supranto, J., 2000, *Statistik Teori dan Aplikasi*, Erlangga, Jakarta.
- [9] Turban Efraim, *Decision Support System and Intelligent System*, ED 7. Jilid 1, Andi Offset, Yogyakarta.
- [10] Waliyanto, 2000, *Modul Analisis dan Desain Sistem Informasi*, J&J Learning, Yogyakarta.
- [11] <http://www.dephut.go.id>
- [12] <http://jeparacraft.blogspot.com>
- [13] <http://materialsupply.wordpress.com>
- [14] <http://www.perkayuan.com>.
- [15] <http://rojakelektrik.blogspot.com/2011/07/langkah-penyelesaian-masalah-dalam-spk-dengan-metode-kriteria-bayes.html>