

PERPUSTAKAAN	29 Agustus 2015
ISL. TERIMA	001572
NO. JUDUL	5720001572001
NO. INV.	
NO. INTIK.	

**TUGAS AKHIR**

**PEMILIHAN JENIS KAYU DENGAN MENGGUNAKAN METODE PHA  
(PROSES HIRARKI ANALISIS)  
STUDI KASUS PADA GEDUNG *GUEST HOUSE* PPPG KESENIAN  
YOGYAKARTA**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu  
Pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Islam Indonesia

*12*  
*654*  
*166*  
*P*  
*1*



*Handwritten signature or note*

Disusun oleh :

Fahmi Khalid      95 310 052  
Eko Irianto        96 310 111

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA**

*Handwritten signature*

2004

**TUGAS AKHIR**

**PEMILIHAN JENIS KAYU DENGAN MENGGUNAKAN METODE PHA  
(PROSES HIRARKI ANALISIS)  
STUDI KASUS PADA GEDUNG *GUEST HOUSE* PPPG KESENIAN  
YOGYAKARTA**

**Disusun oleh :**

**Fahmi Khalid      95 310 052**

**Eko Irianto        96 310 111**

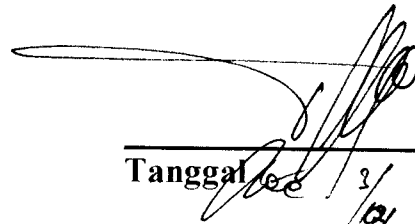
**Telah disetujui dan disahkan oleh :**

**Ir. H Munadhir, MS  
Dosen Pembimbing I**



**Tanggal** 03/01-2005

**Zainal Arifin, ST, MT  
Dosen Pembimbing II**



**Tanggal** 03/01/05

## Motto

Jika Anda ber tekad melakukan sesuatu, azungilah karena bayangan bencana yang terlihat biasanya lebih besar daripada bencana yang sebenarnya.  
(Ali bin Abi Thalib r.a)

Banyak orang gagal bukan karena kurang pengetahuan atau tidak berbakat, tapi karena mereka berhenti. Rahasia sukses terletak pada dua kata : ketekunan dan penolakan. Lakukan dengan tekun apa yang harus dilakukan. Tolak apa tak boleh dilakukan.

Sesungguhnya manusia itu benar-benar berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal shaleh dan nasehat menasehati supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasehati supaya menetapi kesabaran. (Al Ashr: 2-3)

## PERSEMBAHAN

Eko Irianto persembahkan karya ini kepada :

Bapak dan Mama tercinta yang tiada henti mendoakan, memberi nasehat dan segala hal yang dibutuhkan. I Love U

Adik-adikku tersayang. Emy, Endah & Kiki. I Miss U all.

Kekasih hatiku □ Mon Mere□ yang senantiasa mendampingi, memberi dorongan semangat, dan juga sebagai teman berbagi keluh kesah. You are my inspiration

Fahmi Khalid persembahkan karya ini kepada :

Teman dan sahabatku Minatun Nadlifah yang telah memberikan dorongan semangat sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik serta sebagai teman berbagi cerita.

Arifin, Nurul, Dayat dan teman-teman dari kos IDI yang telah membantu dalam berbagai masalah yang kuhadapi.

## KATA PENGANTAR

Assalamu' Alaikum Wr. Wb

Puji syukur Kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan bimbingan-Nya lah, kami dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“Pemilihan Jenis Kayu Dengan Menggunakan Metode PHA (Proses Hirarki Analisis) Studi Kasus Pada Gedung *Guest House* PPPG kesenian Yogyakarta”**. Tugas Akhir ini disusun dalam rangka melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.

Sehubungan dengan telah tersusunnya tugas akhir ini, kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Ir. H. Widodo, MSCE, Ph.D, selaku Dekan FTSP UII
2. Bapak Ir. H. Munadhir, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FTSP UII dan juga selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan laporan ini..
3. Bapak Zaenal Arifin, ST, MT selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama penyusunan laporan ini.
4. Bapak Ir. H. Tadjuddin BMA, MS selaku Dosen Penguji yang telah memberi masukan dan saran.
5. Orang Tua dan saudara yang senantiasa memberikan dorongan semangat hingga terselesaikannya laporan ini.

6. Civitas Akademika FTSP UII

7. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Sebagai manusia penulis menyadari tidak luput dari segala kesalahan dan kekurangan di dalam menyelesaikan laporan ini. Untuk itulah dengan semangat membangun sangat diharapkan masukan dan kritik dari para pembaca.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat baik bagi penulis pada khususnya, dan rekan-rekan mahasiswa maupun bagi masyarakat pada umumnya.

Wassalamu' Alaikum Wr. Wb

Jogjakarta, November 2004

Penulis

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Hasil penelitian rangka atap.....	8
Tabel 2.2 Penggunaan indikator pemilihan alat oleh Shan .....	9
Tabel 3.1 Daftar kayu di pasaran .....	11
Tabel 3.2 Perbandingan kekuatan kayu berdasarkan kelas kuat .....	12
Tabel 3.3 Skala perbandingan berpasangan .....	20
Tabel 3.4 Matrik yang membandingkan tiga sambungan demi kekuatan .....	21
Tabel 3.5 Hasil sintesis pertimbangan tiga sambungan berdasarkan kekuatan .....	21
Tabel 3.6 Persentase prioritas relatif menyeluruh.....	21
Tabel 3.7 Random index .....	23
Tabel 5.1 Penggunaan dan alternatif jenis kayu di pembangunan Gedung <i>Guest House</i> PPPG Kesenian Yogyakarta.....	28
Tabel 5.2 Daftar harga kayu di pasaran.....	32
Tabel 5.3 Perbandingan kekuatan kayu berdasarkan kelas kuat .....	33
Tabel 5.4 Sifat dan kegunaan 6 kelompok jenis kayu yang banyak digunakan untuk bangunan gedung di Kabupaten Sleman.....	33
Tabel 5.5 Perbandingan harga dan indeks kekuatan jenis kayu yang banyak digunakan untuk bangunan gedung di Kabupaten Sleman .....	35

Tabel 5.6 Data perbandingan kekuatan 4 kelompok jenis kayu terhadap kayu meranti pada pekerjaan kuda-kuda .....	36
Tabel 5.7 Matriks yang membandingkan kekuatan kelompok kayu pada pekerjaan kuda-kuda .....	37
Tabel 5.8 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan kuda-kuda berdasarkan kekuatan .....	38
Tabel 5.9 Hasil perhitungan vektor prioritas untuk kuda-kuda berdasarkan kekuatan .....	39
Tabel 5.10 Hasil perhitungan bobot prioritas untuk pengujian konsistensi logis pada pemilihan jenis kayu untuk kuda-kuda .....	39
Tabel 5.11 Data harga 4 kelompok jenis kayu .....	40
Tabel 5.12 Matriks yang membandingkan harga kelompok kayu pada pekerjaan kuda-kuda .....	41
Tabel 5.13 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan kuda-kuda berdasarkan harga.....	42
Tabel 5.14 Hasil perhitungan vektor prioritas kuda-kuda berdasarkan harga..	43
Tabel 5.15 Hasil perhitungan bobot prioritas untuk pengujian konsistensi logis pada pemilihan jenis kayu untuk kuda-kuda .....	44
Tabel 5.16 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga	45
Tabel 5.17 Data perbandingan kekuatan 4 alternatif jenis kayu terhadap kayu meranti untuk kusen.....	47



Tabel 5.18 Matriks yang membandingkan kekuatan 4 alternatif jenis kayu pada pekerjaan kusen.....	47
Tabel 5.19 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan kusen berdasarkan kekuatan .....	48
Tabel 5.20 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan untuk kusen berdasarkan kekuatan .....	49
Tabel 5.21 Data harga 4 kelompok jenis kayu untuk kusen.....	49
Tabel 5.22 Matriks yang membandingkan harga 4 alternatif jenis kayu pada pekerjaan kusen.....	50
Tabel 5.23 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan kusen berdasarkan harga.....	50
Tabel 5.24 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga 4 alternatif jenis kayu untuk kusen.....	51
Tabel 5.25 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga untuk pekerjaan kusen .....	52
Tabel 5.26 Ketersediaan jenis kayu di pasaran terhadap kebutuhan rangka atap.....	53
Tabel 5.27 Data perbandingan kekuatan 4 kelompok jenis kayu terhadap kayu meranti untuk gording .....	54
Tabel 5.28 Matriks yang membandingkan kekuatan kelompok kayu pada pekerjaan gording.....	54

Tabel 5.29 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan gording berdasarkan kekuatan .....	55
Tabel 5.30 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan 4 alternatif jenis kayu untuk gording.....	55
Tabel 5.31 Data harga 4 kelompok jenis kayu untuk gording .....	56
Tabel 5.32 Matriks yang membandingkan harga kelompok kayu pada pekerjaan gording.....	57
Tabel 5.33 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan gording berdasarkan harga.....	57
Tabel 5.34 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga 4 alternatif jenis kayu untuk gording.....	57
Tabel 5.35 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga 4 alternatif jenis kayu gording.....	59
Tabel 5.36 Data perbandingan kekuatan 5 kelompok jenis kayu terhadap kayu meranti untuk usuk.....	60
Tabel 5.37 Matriks yang membandingkan kekuatan kelompok kayu pada pekerjaan usuk .....	60
Tabel 5.38. Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan usuk berdasarkan kekuatan .....	61
Tabel 5.39 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan 5 alternatif jenis kayu untuk usuk.....	61

Tabel 5.40 Data harga 5 kelompok jenis kayu untuk usuk.....	63
Tabel 5.41 Matriks yang membandingkan harga kelompok kayu pada pekerjaan usuk .....	63
Tabel 5.42. Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan usuk berdasarkan harga .....	63
Tabel 5.43 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga 5 alternatif jenis kayu untuk usuk .....	64
Tabel 5.44 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga 5 alternatif jenis kayu usuk.....	65
Tabel 5.45 Data perbandingan kekuatan 2 kelompok jenis kayu terhadap kayu meranti untuk reng.....	67
Tabel 5.46 Matriks yang membandingkan kekuatan kelompok kayu pada pekerjaan reng.....	67
Tabel 5.47. Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan reng berdasarkan kekuatan.....	67
Tabel 5.48 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap kekuatan 2 alternatif jenis kayu untuk reng .....	68
Tabel 5.49 Data harga 5 kelompok jenis kayu untuk reng .....	69
Tabel 5.50 Matriks yang membandingkan harga kelompok kayu pada pekerjaan reng.....	69
Tabel 5.51. Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan reng berdasarkan harga .....	69
Tabel 5.52 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga 2 alternatif jenis kayu untuk reng.....	70

Tabel 5.53 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga 2 alternatif jenis kayu reng.....	71
Tabel 5.54 Data perbandingan kekuatan 5 kelompok jenis kayu terhadap kayu meranti untuk papan .....	72
Tabel 5.55 Matriks yang membandingkan kekuatan kelompok kayu pada pekerjaan papan .....	72
Tabel 5.56. Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan papan berdasarkan kekuatan.....	73
Tabel 5.57 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan 5 alternatif jenis kayu untuk papan.....	73
Tabel 5.58 Data harga 5 kelompok jenis kayu untuk papan.....	74
Tabel 5.59 Matriks yang membandingkan harga kelompok kayu pada pekerjaan papan .....	75
Tabel 5.60. Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan papan berdasarkan harga .....	75
Tabel 5.61 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga 5 alternatif jenis kayu untuk papan .....	76
Tabel 5.62 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga 5 alternatif jenis kayu papan .....	77
Tabel 5.63. Perbandingan pemilihan jenis kayu antara hasil penelitian dan kondisi lapangan .....	78
Tabel 5.64. Perbandingan biaya pekerjaan kayu antara hasil penelitian dan kondisi lapangan .....	81

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pohon keputusan (membeli material sekarang atau besok) .....	15
Gambar 3.2 Simpul Hasil analisis PHA dalam keputusan penggunaan material	10
Gambar 3.1 Diagram keputusan yang saling meniadakan .....	18
Gambar 3.3 Simpul keputusan yang tidak saling meniadakan.....	18
Gambar 5.1 Diagram keputusan pemilihan jenis kayu .....	30
Gambar 5.2 Diagram keputusan pemilihan kayu pada pekerjaan kuda-kuda ..	45
Gambar 5.3 Diagram keputusan pemilihan kayu pada pekerjaan kusen.....	52
Gambar 5.4 Diagram keputusan pemilihan kayu pada pekerjaan gording .....	58
Gambar 5.5 Diagram keputusan pemilihan kayu pada pekerjaan usuk .....	65
Gambar 5.6 Diagram keputusan pemilihan kayu pada pekerjaan reng.....	70
Gambar 5.7 Diagram keputusan pemilihan kayu pada pekerjaan papan .....	77

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Daftar Harga Satuan Bahan Dan Upah, DIY, 1999  
( Sifat dan Kegunaan 120 jenis Kayu Perdagangan di Indonesia)

SNI, Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional  
SNI No : 01-2029-1990

Spesifikasi Teknis Bangunan

RAB Proyek Pembangunan Gedung Guest House PPPG Kesenian Yogyakarta

Hitungan PHA dengan bantuan program komputer

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Motto.....	iii
Persembahan .....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Tabel .....	vii
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
Daftar Isi.....	xv
Abstrak .....	xviii

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Batasan Penelitian.....	5
1.4 Tujuan Penelitian .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	6

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Kurniadi dan Pranadi (2002) .....	7
2.2. Agus Prasetyo (2003).....	7
2.3. Muh Pudji Widodo (2004) .....	8
2.4. FT Shan.....	9

### **BAB III LANDASAN TEORI**

3.1. Jenis-jenis Kayu Untuk Pekerjaan Pembangunan gedung.....	11
3.2. Kelas Kayu Menurut Kekuatan .....	12
3.3. Analisis Selisih dan Pemecahan Optimal.....	12
3.4. Pengertian Proses Hirarki Analisis.....	13
3.4.1. Petunjuk dan Aturan Pembuatan Diagram Pohon Keputusan.....	16
3.4.2. Penyusunan Hirarki.....	19
3.4.3. Penentuan Prioritas .....	19
3.4.4. Konsistensi Logis .....	22

### **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

4.1 Subyek dan Obyek Penelitian .....	25
4.2 Waktu Penelitian .....	25
4.3 Metode Pengumpulan Data.....	25
4.4 Tinjauan Lapangan.....	26
4.5 Metode Analisis .....	26

### **BAB V PEMBAHASAN**

5.1. Analisis data Penggunaan Jenis Kayu dan Alternatif Jenis Kayu di Pembangunan Gedung <i>Guest House</i> PPPG Kesenian Yogyakarta .....	28
5.2. Perancangan Kembali dalam Pemilihan Jenis Kayu dengan Metode PHA .....	28
5.2.1 Pembuatan Diagram Keputusan.....	30



5.2.2	Penentuan Perbandingan Harga dan Kekuatan Kayu ..	31
5.2.3	Perhitungan Prioritas Pemilihan Jenis Kayu Pada Pekerjaan Kuda-kuda .....	35
5.2.4	Perhitungan Prioritas Pemilihan Jenis Kayu Pada Pekerjaan Kusen.....	46
5.2.5	Perhitungan Prioritas Pemilihan Jenis Kayu Pada Pekerjaan Rangka Atap.....	53
5.2.5.1	Analisis PHA untuk Pemilihan Jenis Kayu untuk Gording.....	53
5.2.5.2	Analisis PHA untuk Pemilihan Jenis Kayu untuk Usuk.....	59
5.2.5.3	Analisis PHA untuk Pemilihan Jenis Kayu untuk Reng.....	66
5.2.5.4	Analisis PHA untuk Pemilihan Jenis Kayu untuk papan.....	71
5.3	Pembahasan.....	78

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1.	Kesimpulan.....	83
6.2.	Saran .....	84

Daftar Pustaka

Lampiran

## ABSTRAK

Suatu material diadakan karena memberikan manfaat kualitas seiring dengan biaya yang dikeluarkan. Informasi tentang material yang merupakan informasi tentang kualitas dan harga dapat digunakan oleh pihak perencana atau manajemen untuk melakukan penghematan-penghematan maupun perbaikan atau peningkatan efisiensi. Sebuah nilai optimum dalam pemilihan material untuk bangunan terjadi jika didapat manfaat maksimum dan harga minimum. Proses Hirarki Analisis adalah sebuah metode pengambilan keputusan yang menstruktur masalah dalam bentuk hirarki dan memasukkan pertimbangan-pertimbangan untuk menghasilkan skala prioritas (optimum). Dalam hal ini penelitian ini bertujuan mengetahui prioritas dalam pemilihan jenis kayu pada pekerjaan kayu di pembangunan gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta.

Analisis dilakukan dengan metode Proses Hirarki Analisis (PHA). Variabel-variabel yang digunakan adalah harga dan kekuatan kayu. Untuk menerapkan PHA dalam suatu masalah yang rumit dan tidak terstruktur terlebih dahulu harus dipecah menurut komponennya masing-masing. Kemudian dihitung skala prioritasnya dengan metode PHA. Dengan menggunakan *eigen vector* penilaian tersebut disintesisakan sehingga diketahui variabel mana yang mempunyai skala prioritas tertinggi sebagai hasil produk akhirnya.

Hasil yang didapat dalam penelitian ini adalah seyogyanya pada pekerjaan kuda-kuda dipakai kayu kruing dengan selisih biaya 6,07% dari total biaya penggunaan kayu, pada pekerjaan kusen dipakai kayu kamper dengan selisih biaya 40,51% dari total biaya penggunaan kayu, pada pekerjaan gording dipakai kayu kruing dengan selisih biaya 3,06%, pada pekerjaan usuk dipakai kayu kruing dengan selisih biaya 1,86% dari total biaya penggunaan kayu, pada pekerjaan reng dipakai kayu balau dengan tidak ada selisih biaya dan pada pekerjaan papan dipakai kayu kruing dengan selisih biaya -0,39% dari total biaya penggunaan kayu. Pada keseluruhan pekerjaan kayu didapat selisih 51,11% dari total biaya penggunaan kayu.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Suatu material diadakan karena memberikan manfaat kualitas seiring dengan biaya yang dikeluarkan. Semakin tinggi kualitas maka sering beriringan dengan semakin tinggi harga yang harus terbayarkan. Harga material tentu saja akan berpengaruh terhadap biaya pembangunan atau keuntungan pihak pelaksana. Dalam hal ini pihak manajemen selalu ingin mendapatkan kualitas bahan yang maksimum dengan biaya yang minimum.

Informasi tentang material yang merupakan informasi tentang kualitas dan harga dapat digunakan oleh pihak perencana atau manajemen untuk melakukan penghematan-penghematan maupun perbaikan atau peningkatan efisiensi. Dalam hal ini pembelian material ini seyogyanya dilakukan secara optimum.

Demikian juga dalam pemilihan bahan material kayu. Ada beberapa jenis kayu yang dapat digunakan dalam berbagai pekerjaan konstruksi di Indonesia. Setiap jenis kayu tersebut mempunyai kualitas dan harga yang berlainan. Semakin tinggi kualitas yang dimiliki oleh suatu jenis kayu selalu diringi dengan semakin tinggi harga yang harus dibayarkan. Seorang perencana, perancang atau pihak manajer pelaksana proyek dituntut optimal dalam setiap keputusan berkaitan dengan kualitas bangunan yang dibangun dan dana yang tersedia atau harus dikeluarkan.

Proyek bangunan gedung *Guest House* Pusat Pelatihan Penataran Guru (PPPG) Kesenian Yogyakarta adalah salah satu contoh proyek bangunan gedung yang banyak menggunakan material kayu. Proyek bangunan ini berada di kompleks kampus PPPG Kesenian Yogyakarta. Proyek bangunan ini dikerjakan pada akhir tahun 1999 sampai awal tahun 2000. Pekerjaan kayu yang ada dalam proyek ini adalah pekerjaan rangka atap, pekerjaan pintu/jendela, pekerjaan partisi dinding kayu, pekerjaan bouwplank, pekerjaan bekisting dan beberapa pekerjaan finishing.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menganalisis pemilihan bahan kayu dalam bangunan terutama untuk mendapatkan nilai optimal antara harga dan kualitas kayu. Analisis tersebut dapat merupakan analisis secara sederhana maupun dengan penggunaan sebuah metode yang lebih sistematis.

Proses Hirarki Analisis adalah suatu metode yang sederhana dan fleksibel yang menampung kreatifitas dalam rancangan suatu masalah yang dibuat dengan masing-masing pemakai (Saaty, 1980). Metode ini menstruktur masalah dalam bentuk hirarki dan memasukkan pertimbangan-pertimbangan untuk menghasilkan skala prioritas. Dalam analisis pemilihan jenis kayu metode ini dapat memasukkan indikator kualitas dan harga secara bersamaan. Kekuatan Proses Hirarki Analisis adalah terletak pada rancangannya yang bersifat *holistic* (menyeluruh) yang menggunakan logika pertimbangan berdasarkan institusi data kuantitatif dan preferensi kuantitatif.

Metode ini mengatur kompleksitas yang dihadapi dan menggunakan pengaturan tersebut untuk membuat keputusan mengenai alternatif terbaik untuk

dipilih. Struktur hirarki memungkinkan untuk memasukkan semua faktor penting dan mengaturnya dari atas ke bawah mulai tingkat yang paling penting ke tingkat yang berisi alternatif untuk diisi mana yang terbaik (Saaty, 1980). Penerapan metode Proses Hirarki Analisis memungkinkan pada prioritas perbandingan beberapa alternatif dengan lebih terukur dengan beberapa indikator atau lebih banyak indikator.

Penggunaan analisis PHA dalam mengolah informasi harga dan kualitas bahan kayu memberikan keuntungan bagi pihak perencana bangunan yaitu pertama: skala prioritas indikator dalam pemilihan bahan kayu menjadi lebih terukur, sehingga manfaat (kualitas) dan harga yang dikeluarkan dapat lebih optimal (lebih efisien/tidak boros). Manfaat kedua adalah analisis yang dilakukan lebih memungkinkan untuk memasukkan beberapa indikator secara bersama-sama dalam masalah yang kompleks.

Metode yang dipakai dalam pemilihan bahan kayu pada pembangunan gedung saat ini lebih banyak menggunakan metode yang sederhana, yaitu membandingkan antara biaya yang dikeluarkan (harga kayu) dengan kualitas bangunan (kualitas kayu) yang akan didapatkan. Beberapa pemilik bangunan atau perencana bangunan dalam memilih material kayu banyak juga dengan menyesuaikan anggaran dana yang tersedia. Dalam hal ini semakin tinggi kualitas kayu yang dipakai maka semakin tinggi biaya yang akan dikeluarkan. Data informasi harga, kualitas dan ketersediaan jenis kayu di pasaran dianalisis secara sederhana dan merupakan hal umum yang terjadi dalam proyek bangunan gedung, misal : kualitas kayu jati lebih baik dari kayu kalimantan, kayu kalimantan lebih

baik dari kayu randu, dll. Tidak ada perbandingan prioritas yang lebih terukur secara kuantitatif terhadap beberapa indikator yang ada.

Analisis yang ada dilakukan secara terpisah antara variabel yang dijadikan indikator. Dalam hal lain perencanaan dan perancangan suatu bangunan gedung adalah sesuatu yang kompleks yang melibatkan banyak faktor. Baik unsur ekonomi, sosial, konstruksi, dll. Termasuk dalam hal ini adalah perancangan pemilihan material kayu dalam pekerjaan kayu dalam proyek bangunan gedung.

Pendekatan metode yang dilakukan pada praktek dilapangan pada saat ini memberikan kemungkinan pada perbandingan antara biaya yang dikeluarkan dan seberapa besar manfaat (kualitas kayu) yang didapatkan tidak pada perbandingan yang optimal sehingga menyebabkan biaya anggaran bangunan yang tidak efisien (boros). Pendekatan metode yang dilakukan pada praktek di lapangan pada saat ini juga memberikan kemungkinan tidak optimalnya antara kualitas kayu yang telah digunakan dengan kualitas kayu yang diharapkan sebelumnya. Dengan demikian perlu adanya suatu analisis untuk pemilihan jenis kayu pada Proyek Pembangunan Gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta. Oleh karena itu tugas akhir ini mengambil judul “Pemilihan Jenis Kayu Dengan Menggunakan Metode Proses Hirarki Analisis (Studi Kasus Pada Gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta) ”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

“Bagaimanakah prioritas pemilihan jenis kayu yang optimal berdasarkan indikator harga dan kekuatan pada pembangunan gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta berdasarkan metode Proses Hirarki Analisis?”

## 1.3 Batasan Penelitian

1. Jenis Kayu adalah merupakan kayu yang ada dipasaran dimana pengawetan dilakukan dengan pengeringan secara alami (diangin – anginkan).
2. Indikator pembanding yang dijadikan pertimbangan dalam keputusan pemilihan jenis kayu dibatasi pada indikator harga dan kekuatan.
3. Harga yang dipakai adalah harga bahan material kayu pada saat pembangunan gedung, yaitu berdasarkan data Satuan Upah Dan Tenaga Kerja yang diterbitkan oleh Dinas Pekerjaan Umum secara bulanan. Apabila tidak diketemukan daftar harga jenis kayu pada saat pembangunan *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta, maka daftar harga diasumsikan sebagai daftar harga pada saat proyek dilaksanakan (merupakan perancangan ulang pada periode yang berbeda). Seandainya terjadi perubahan harga bahan kayu dalam periode waktu pengerjaan proyek maka harga diambil secara rata-rata.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui prioritas dalam pemilihan jenis kayu pada pekerjaan kayu di pembangunan gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta berdasarkan indikator harga dan kekuatan.
2. Untuk mengetahui selisih biaya dalam pekerjaan kayu terpilih di pembangunan gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan penerapan metode Proses Hirarki Analisis pada pekerjaan teknik sipil terutama dalam membantu pihak perencana, perancang maupun pelaksana dalam mengambil sebuah keputusan yang melibatkan berbagai indikator dan alternatif.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kurniadi dan Pranadi (2002)

Kurniadi dan Pranadi (2002), *Value engineering pada Proyek Perumahan Pulo Mas Cirebon*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis kuda-kuda pada atap pelana bentang 5,5 m di Perumahan Pulo Mas Cirebon. Pada pelaksanaannya dipakai atap genteng beton dan kuda-kuda kayu meranti. Pada penelitian ini menggunakan metode Proses Hirarki Analisis (PHA). Hasil yang didapat adalah prioritas pertama adalah kuda-kuda gunungan batu bata dengan penghematan Rp 385.281,51 atau 34,62% dan genteng plentong dengan penghematan Rp 550.025,00 atau 28,08%.

#### 2.2. Agus Prasetyo (2003)

Agus Prasetyo (2003) melakukan penelitian dengan judul *Aplikasi dari Analisis Nilai Pada Kasus Pembangunan Jembatan Kebon Agung* yang dimulai dari tahap desain menghasilkan dua alternatif yang dianggap menjadi pilihan utama yang dapat dilaksanakan di lapangan. Metode yang digunakan adalah metode Proses Hirarki Analisis (PHA) sebagai metode yang umum dipakai. Kedua alternatif pilihan itu adalah jembatan rangka baja dan jenis balok beton pratekan. Dengan menggunakan aliran investasi ekonomi teknik dari kedua tipe struktur jembatan tersebut dihasilkan jembatan rangka baja mempunyai penghematan tahunan Rp 314.813.612,00 atau penghematan total Rp 1.273.985.088,00 selama siklus hidup 50

tahun dibandingkan jembatan balok beton pratekan, sehingga pada penelitian ini tipe struktur jembatan rangka baja menjadi alternatif I dan jembatan balok beton pratekan menjadi alternatif II atau cadangan.

### **2.3. Muh Pudji Widodo (2004)**

Muh Pudji Widodo (2004) melakukan penelitian dengan judul *Analisis Rangka Atap dengan Metode Rekayasa Nilai*. Dalam penelitiannya dipakai rangka atap kayu pabrikasi dengan alat sambung paku dan alat sambung baut. Metode yang digunakan adalah metode Proses Hirarki Analisis (PHA). Kriteria yang digunakan adalah :

- a. Biaya pelaksanaan
- b. Daya dukung
- c. Waktu pelaksanaan
- d. Kemudahan pelaksanaan
- e. Teknologi
- f. Pabrikasi
- g. Kemungkinan diterapkan
- h. Sarana kerja dan tenaga kerja

Hasil yang didapat dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2.1 Hasil penelitian rangka atap

Alternatif	Prioritas	Penghematan			
		6 m	7,6 m	9 m	12 m
Kuda-kuda konvensional Kayu Bengkirai	II	18,06%	26,58%	25,08%	23,80%
Kuda-kuda konvensional Kayu Kruing	I	28,82%	36,44%	35,04%	33,90%

Sumber : Muh Pudji Widodo, 2004

#### 2.4. FT Shan (2002)

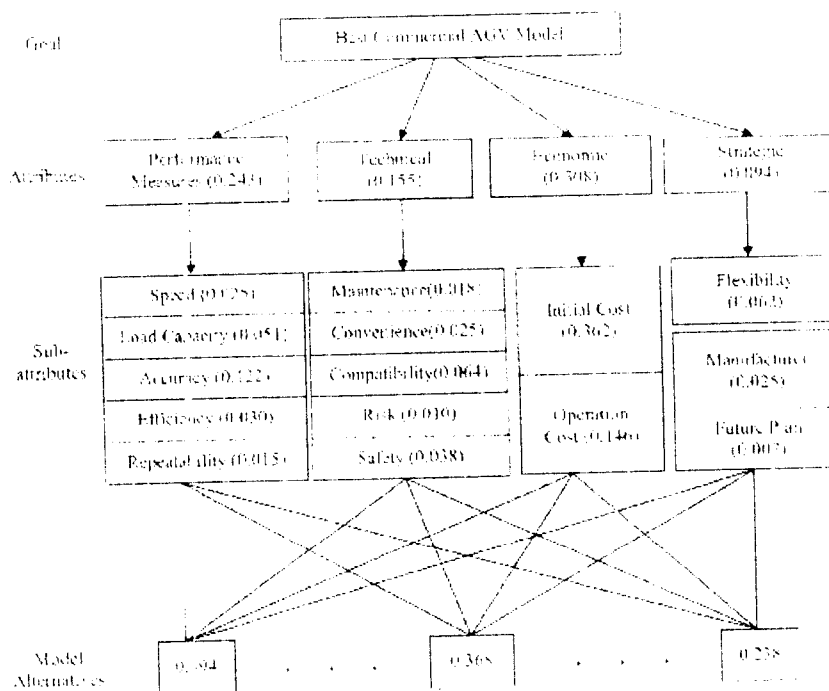
FT Shan (2002) menggunakan PHA untuk mengetahui bobot prioritas pertimbangan yang digunakan dalam pemilihan peralatan untuk menhandel material dalam sebuah pekerjaan konstruksi di Hongkong. Alternatif alat yang dipertimbangkan adalah alat dari teknologi rendah sampai alat dengan menggunakan teknologi tinggi. Alternatif alat yang diamati meliputi *conveyor, industrial trucks, automated guided vehicles, overhead conveyor, cranes, industrial robot*. Indikator yang dijadikan pertimbangan meliputi aspek kinerja, aspek teknik, aspek ekonomi dan aspek strategi. Sub atribut yang digunakan dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 2.2 Penggunaan indikator pemilihan alat oleh Shan**

Evaluation criteria in the decision hierarchy	
Evaluation criteria in the decision hierarchy for commercial model selection	
<b>Performance measures</b>	Speed, load capacity, accuracy, efficiency, repeatability
<b>Technical aspect</b>	Maintenance, spare parts supply, durability, repair ease, after service level Operator operation convenience, automation level Compatibility: business of equipment, interface at source, easiness of equipment interface at destination Technological risk: hardware failure, software failure, communication facility failure Safety, safety device design, ergonomics design level
<b>Economic aspect</b>	Initial cost: equipment cost, set-up cost Operating cost: labor cost, operator training cost, maintenance cost, electricity cost
<b>Strategic aspect</b>	Flexibility: load diversity, easiness of transportation path reconfiguration, facility to accommodate special attachments, easiness of re-layout Manufacturer: reputation, relationship, possibility of tailor made Future: capacity, ability, process plan

Sumber : FT Shan (2002)

Hasil yang didapat dalam penelitian Chan dapat dilihat dalam gambar berikut :



**Gambar 2.1 Hasil analisis PHA dalam keputusan penggunaan material**

Sumber : FT Shan (2002)

**BAB III**  
**LANDASAN TEORI**

**3.1. Jenis-Jenis Kayu Untuk Pekerjaan Pembangunan Gedung**

Beberapa jenis kayu di pasaran yang siap digunakan untuk pembangunan konstruksi gedung di Yogyakarta, diantaranya adalah :

**Tabel 3.1 Daftar kayu di pasaran**

No	Jenis Kayu	No	Jenis Kayu
1	Kayu jati	5	Kayu meranti
	Papan		Papan
	Balok		Balok
	Usuk		Usuk
2	Kayu kamper	6	Kayu bengkirai
	Papan		Papan
	Balok		Balok
	Usuk		Usuk
3	Kayu kruing		Reng
	Papan	7	Kayu balau
	Balok		Papan
	Usuk		Balok
4	Kayu glugu		Usuk
	Balok		Reng
	Usuk		

*Sumber : daftar harga Satuan Upah dan bahan, Kabupaten Sleman, 1999*

### 3.2. Kelas Kayu Menurut Kekuatan

Kayu di Indonesia dibedakan menjadi kelas (tingkat) keawetan kayu, kelas (tingkat) kekuatan kayu dan kelas pemakaian kayu.

**Tabel 3.2 Perbandingan kekuatan kayu berdasarkan kelas kuat**

Kelas Kuat	Berat Jenis	Kekuatan Lengkung Absolut (kg/cm <sup>2</sup> )	Kekuatan Tekan Absolut (kg/cm <sup>2</sup> )
I	Lebih dari 0,90	Lebih dari 1100	Lebih dari 650
II	0,60 – 0,90	725-1100	435-650
III	0,40 – 0,60	500-725	300-435
IV	0,30 – 0,40	360-500	215-300
V	Kurang dari 0,30	Kurang dari 360	Kurang dari 215

Sumber : PKKI, 1961

### 3.3. Analisis Selisih dan Pemecahan Optimal

#### (1) Analisis selisih

Analisis selisih (Syamsu Ibnu dalam Abdul Halim, 1991) adalah upaya mengetahui selisih baik positif dan negatif dari realisasi pelaksanaan terhadap perencanaan yang dibuat. Hal yang menjadi pertimbangan adalah :

- a. Adanya perencanaan sebagai patokan
- b. Adanya Hasil realisasi
- c. Selisih yang terjadi baik (+) maupun (-)

#### (2) Pemecahan optimal

Mauled Mulyono (1993) menyatakan sebuah pemecahan optimal adalah jika terjadi bilamana rasio produk marjinal (*marginal productivity*) sama dengan rasio dari faktor harga.

### 3.4. Pengertian Proses Hirarki Analisis

Proses Hirarki Analisis untuk pertama kalinya dikembangkan oleh *Thomas L Saaty*, seorang ahli matematika yang bekerja pada University of Pittsburg USA pada awal tahun 70-an. Proses Hirarki Analisis adalah metode yang merinci komponen-komponen kemudian mengatur bagian komponen tersebut dalam berjenjang (hirarki).

Proses Hirarki Analisis sangat berguna dalam membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks. Secara umum, keadaan kompleks dan tidak berkerangka adalah dimana data atau informasi dari masalah yang dihadapi adalah sangat minim atau tidak ada sama sekali. Data yang diperlukan walaupun ada hanyalah bersifat kualitatif yang mungkin didasari oleh persepsi, pengalaman dan preferensi pengambil keputusan. Secara tidak langsung metode PHA memasukkan aspek **kuantitatif** dan **kualitatif** dari pikiran manusia. Aspek kuantitatif untuk mengekspresikan penilaian dan preferensi secara ringkas dan padat, aspek ini juga menjadi dasar pengambilan keputusan yang sehat dalam situasi kompleks. Sedangkan aspek kualitatif untuk mendefinisikan persoalan dan hirarkinya (Saaty, 1980).

Proses Hirarki Analisis mengandung 2 cara dalam memecahkan suatu masalah yaitu **analisis** dan **sintesis**. Analisis adalah cara berfikir yang berangkat dari dasar-dasar pengetahuan yang umum dan meneliti persoalan-persoalan yang khusus dari pengetahuan yang umum itu, sedangkan cara berpikir sintetik adalah cara berpikir berdasarkan pengetahuan-pengetahuan yang khusus menjadi pemecahan yang bersifat khusus (Sutrisno Hadi, 1983). Berpikir analisis pada metode PHA dilakukan yaitu

pada tahap analisis terhadap faktor-faktor yang dipertimbangkan dan penentuan skala perbandingan tiap faktor dan alternatif, sedangkan berpikir sintetik yaitu pada tahap penentuan prioritas keputusan terhadap berbagai pertimbangan dan alternatif yang ada.

Proses Hirarki Analisis dapat digambarkan dalam diagram pohon keputusan, yaitu suatu diagram berupa pohon bercabang-cabang yang menggambarkan hubungan antara alternatif keputusan/tindakan dengan kejadian-kejadian yang tak pasti yang melingkupi setiap alternatif dan hasil alternatif keputusan yang dipilih. Di dalam diagram pohon keputusan kita perlu membedakan antara saat dimana kita mengambil keputusan yaitu saat dimana kita memilih salah satu di antara alternatif-alternatif yang tersedia dan saat timbulnya kejadian tak pasti yang akan menentukan hasil dari alternatif-alternatif tersebut.

Saat pengambilan keputusan adalah saat dimana kita sepenuhnya memilih kendali dalam bertindak, sedangkan saat kejadian tak pasti adalah saat dimana sesuatu di luar diri kitalah yang menentukan apa yang akan terjadi artinya kendali di luar kemampuan kita.

Notasi atau simbol yang dipergunakan adalah sebagai berikut :



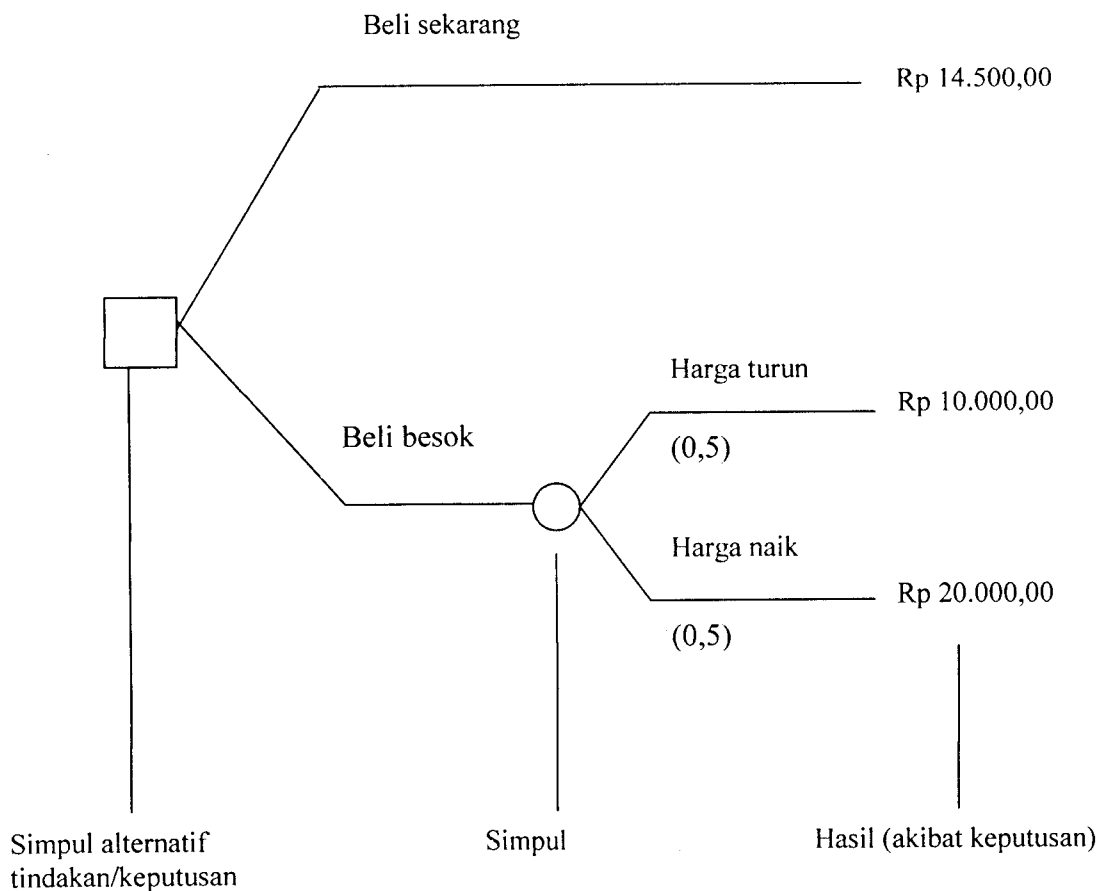
Tanda segi empat, sebagai simbol keputusan



Tanda lingkaran, sebagai simbol tak pasti



Sebagai contoh adalah seorang manajer pelaksana suatu proyek akan memutuskan untuk membeli material sekarang (alternatif I) atau membeli besok pagi (alternatif II), masing-masing tindakan menimbulkan atau memberikan hasil yang berbeda, berupa biaya pengadaan material. Apabila dia membeli sekarang biaya pengadaan per unit Rp 145.000,00, akan tetapi kalau pembelian dilakukan besok pagi ada dua kemungkinan, biaya akan turun menjadi Rp 10.000,00 atau mengalami kenaikan menjadi Rp 20.000,00. perhatikan gambar 3.5 :



**Gambar 3.1 Diagram pohon keputusan (membeli material sekarang atau besok).**

*Sumber : Saaty (1980)*

### **3.4.1. Petunjuk dan Aturan Pembuatan Diagram Pohon Keputusan**

Pembuatan diagram pohon keputusan merupakan proses penyusunan hirarki suatu permasalahan yaitu langkah pendefinisian masalah yang rumit dan kompleks sehingga menjadi lebih jelas dan detail. Keputusan yang akan diambil sebagai tujuan dan dijabarkan menjadi elemen-elemen yang lebih rinci hingga mencapai suatu tahapan yang terukur. Hirarki permasalahan akan mempermudah pengambil keputusan untuk menganalisa dan menarik kesimpulan terhadap permasalahan tersebut.

Di dalam pembuatan diagram pohon keputusan seyogyanya diperhatikan hal-hal berikut ini :

1. Tentukan alternatif keputusan (tindakan awal) awal.

Dalam tahap ini sebaiknya diperhatikan seluruh kemungkinan yang ada. Pada langkah permulaan ini tekanan perhatian seyogyanya diberikan hanya pada alternatif-alternatif yang memang dapat dipilih pada saat keputusan/tindakan dibuat. Alternatif yang terbuka pada waktu yang akan datang tetapi tidak terbuka pada saat keputusan diambil, tak dapat dimasukkan sebagai alternatif awal.

2. Tentukan tanggal evaluasi.

Tanggal evaluasi ialah saat dimana hasil alternatif dievaluasi dari tanggal evaluasi ini harus sama untuk semua alternatif.

Penentuan tanggal evaluasi dimaksudkan untuk membatasi persoalan keputusan sehingga hanya mencakup faktor-faktor ketidakpastian yang penting dan

keputusan-keputusan yang akan datang yang jelas akan mempengaruhi hasil dari alternatif keputusan awal.

3. Tentukan kejadian tak pasti yang melingkupi alternatif awal.

Bagi setiap alternatif kita harus memperhatikan setiap kejadian yang bisa terjadi secara langsung mempengaruhi hasil dari alternatif tersebut.

4. Tentukan keputusan atau tindakan lanjutan.

Berdasarkan informasi baru yang diperoleh mungkin perlu diambil keputusan atau tindakan lanjutan. Misalnya telah diketahui dari hasil pengembangan produk diperoleh hasil yang positif diputuskan untuk memasarkan produk baru dengan mutu yang lebih baik.

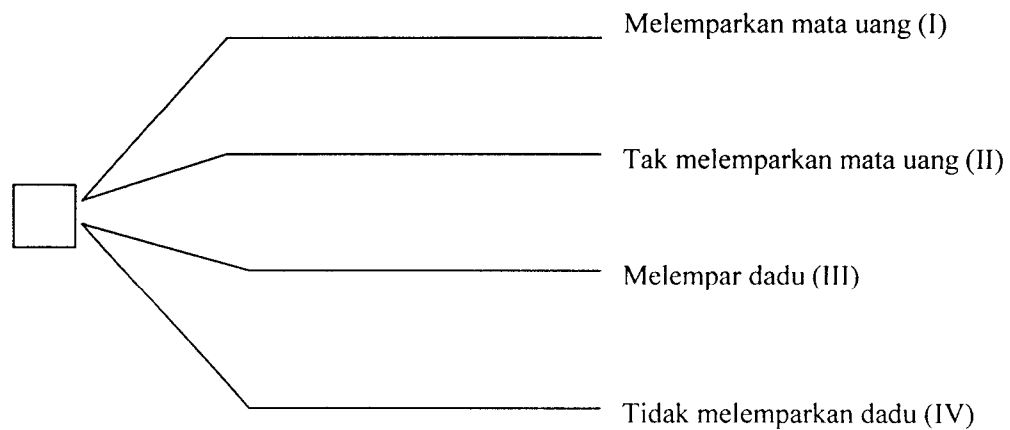
5. Tentukan kejadian tak pasti yang melingkupi alternatif tujuan.

Setelah ditentukan adanya alternatif lanjutan, maka kemudian ditentukan kejadian yang tak pasti yang melingkupinya, yaitu misalnya setelah diputuskan produk baru dipasarkan akan terjadi dua kemungkinan kejadian yang bisa diharapkan. Misalnya hasil penjualan meningkat atau menurun. Kejadian (4) dan (5) harus berurutan dan mungkin bisa timbul alternatif lanjutan berikutnya sekaligus dengan kejadian tak pasti yang melingkupinya.

6. Kumpulan alternatif tindakan dan kejadian pada saat simpul harus saling meniadakan.

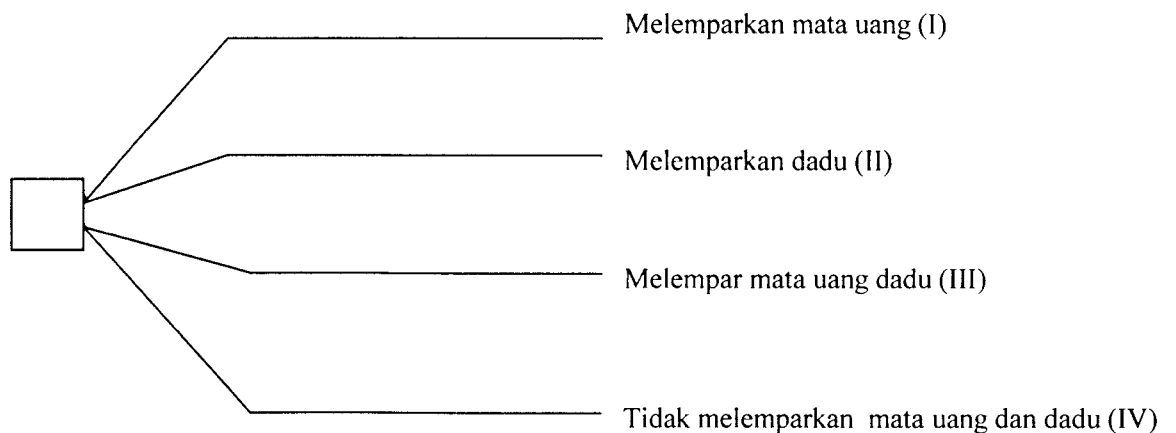
Kejadian-kejadian yang saling meniadakan atau "*mutually exclusive*" ialah kejadian-kejadian yang tidak bisa terjadi bersama-sama, artinya kalau yang satu

sudah terjadi kejadian lainnya tak mungkin terjadi. Perhatikan contoh main judi dengan jalan melempar uang atau melempar dadu. Seperti terlihat dalam gambar 3.2 dan 3.3 sebagai berikut :



**Gambar 3.2 Simpul keputusan yang saling meniadakan**

*Sumber : Saaty (1980)*



**Gambar 3.3 Simpul keputusan yang tidak saling meniadakan**

*Sumber : Saaty (1980)*

Perhatikan bahwa setiap cabang hanya menggambarkan satu alternatif tindakan.

7. Kumpulkan alternatif dan kejadian pada setiap simpul harus "*collectively exhaustive*".

Ini berarti bahwa paling sedikit salah satu kejadian harus terjadi dan paling tidak satu alternatif yang harus dipilih.

#### **3.4.2. Penyusunan Hirarki**

Penyusunan hirarki suatu permasalahan adalah langkah pendefinisian masalah yang rumit dan kompleks sehingga lebih terstruktur, lebih jelas dan detil. Keputusan yang akan diambil sebagai tujuan dan dijabarkan menjadi elemen-elemen yang lebih rinci hingga mencapai suatu tahapan yang terukur. Hirarki permasalahan akan mempermudah pengambil keputusan untuk menganalisa dan menarik kesimpulan terhadap permasalahan tersebut.

#### **3.4.3. Penentuan Prioritas**

Prioritas elemen-elemen kriteria merupakan bobot kontribusi kriteria terhadap tujuan atau menentukan peringkat elemen-elemen menurut relatif pentingnya. Proses Hirarki Analisis melakukan analisa prioritas dengan metode perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) antar dua elemen sehingga seluruh elemen yang ada tercakup.

Untuk menganalisa penentuan prioritas alternatif berdasarkan indikator yang ada dapat dilakukan dengan langkah-langkah analisis sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas elemen-elemen dalam suatu persoalan keputusan adalah dengan membuat perbandingan berpasangan.

Elemen-elemen dibandingkan terhadap suatu kriteria yang ditentukan. Matriks merupakan bentuk yang dipakai dalam perbandingan. Ancangan matrik ini mencerminkan dwi segi prioritas yaitu mendominasi dan didominasi.

Dalam penilaian perbandingan berpasangan Thomas L Saaty telah menyusun suatu tabel skala penilaian sebagai unsur standar untuk mengkualifikasikan penilaian seperti pada tabel 3.3 berikut :

**Tabel 3.3 Skala perbandingan berpasangan**

Intensitas Kepentingan	Definisi Verbal	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama
3	Sebuah elemen lebih lemah tingkat kepentingannya dibandingkan dengan elemen lainnya	Pendapat sedikit memihak pada sebuah elemen dibandingkan dengan elemen lain
5	Sebuah elemen mempunyai tingkat kepentingan yang sangat kuat dibandingkan dengan elemen lainnya	Pendapat secara kuat memihak pada sebuah elemen dibandingkan dengan elemen lainnya
7	Sebuah elemen menunjukkan tingkat kepentingan yang sangat kuat dibandingkan elemen lainnya	Sebuah elemen secara kuat disukai dan dominasinya tampak dalam praktek
9	Salah satu elemen menunjukkan nilai kepentingan yang mutlak lebih tinggi bila dibandingkan dengan elemen lainnya	Bukti bahwa suatu elemen lebih penting daripada elemen lainnya adalah sangat jelas
2,4,6,8	Nilai-nilai tengah diantara dua pendapat yang berdampingan	Nilai-nilai ini diperlukan suatu kompromi
Kebalikan dari nilai di atas	Bila elemen i mendapat salah satu nilai di atas maka pada saat dibandingkan dengan elemen j, maka elemen j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan elemen i.	

Contoh :

**Tabel 3.4 Matrik yang membandingkan tiga sambungan demi kekuatan**

Kekuatan	Baut	Paku keling	las
Baut	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Paku keling	2	1	$\frac{1}{2}$
Las	4	2	1

2. Melakukan taksiran menyeluruh dari prioritas relatif yang dikaitkan dengan indikatornya, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom. Berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matrik yang dinormalisasi.

**Tabel 3.5 Hasil sintesis pertimbangan tiga sambungan berdasarkan kekuatan**

Kekuatan	Baut	Paku keling	las
Baut	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$
Paku keling	2	1	$\frac{1}{2}$
Las	4	2	1
Jumlah	7	$3\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$

**Tabel 3.6 Persentase prioritas relatif menyeluruh**

Kekuatan	Baut	Paku keling	Las	Prioritas
Baut	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	0,14
Paku keling	$\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{2}{7}$	0,29
Las	$\frac{4}{7}$	$\frac{4}{7}$	$\frac{4}{7}$	0,57
Jumlah	1	1	1	

Sintesis ini menghasilkan persentase prioritas menyeluruh untuk baut, paku keling dan las masing-masing 14%, 29% dan 57%.

3. Langkah yang sama seperti langkah (1) dan (2) juga dilakukan pada indikator yang lain, misal harga. Hasil dari penentuan prioritas kekuatan dan harga kemudian dilakukan perkalian. Hasil perkalian dengan nilai maksimum adalah merupakan prioritas utama.

#### 3.4.4. Konsistensi Logis

Konsistensi dalam menentukan prioritas elemen merupakan prinsip pokok yang akan menentukan validitas data dan hasil pengambilan keputusan. Konsistensi mempunyai dua pengertian, yang pertama pemikiran atau obyek yang serupa telah dikelompokkan menurut *homogenitasnya* dan *relevansinya*. Sedangkan yang kedua adalah bahwa intensitas relasi antar gagasan atau objek yang didasarkan pada suatu kriteria tertentu. Secara umum, responden harus memiliki konsistensi dalam melakukan perbandingan elemen. Jika  $A > B$  dan  $B > C$  maka secara logis  $A > C$ . Berdasarkan nilai-nilai numerik yang diberikan Saaty.

*Consistency Index* (CI) atau Indeks Konsistensi (IK) matrik random dengan skala penilaian 9 (1/9) beserta kebalikannya disebut sebagai *Random Index* (RI). Berdasarkan perhitungan Saaty dengan menggunakan *sample judgement numeric* diambil secara acak (random) dari skala 1/9, 1/8, ..., 1/2, 1, 2, ..., 9 (dengan menggunakan matriks resiprokal) akan didapatkan rata-rata konsistensi untuk matriks ukuran yang berbeda.

*Consistency Index* (CI) atau Indeks Konsistensi (IK) bisa didapatkan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Consistency Index (CI)} = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$\lambda_{max}$  adalah nilai *eigen max* yaitu rata-rata hasil pembagian bobot prioritas terhadap vektor prioritas.



n adalah jumlah data yang dipergunakan.

**Tabel 3.7 Random index**

<b>N</b>	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>RI</b>	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

<b>N</b>	9	10	11	12	13	14	15	
<b>RI</b>	1,45	1,49	1,5	1,48	1,56	1,57	1,59	

OM adalah Ordo matriks dan RI adalah *Random Index*.

Perbandingan antara CI dan RI untuk matriks didefinisikan sebagai *Consistency Ratio* (CR).

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

*Consistency Ratio* (CR) dipakai sebagai ukuran tingkat konsistensi dan penilaian. Apabila CR lebih kecil dari 0,10 maka penilaian mempunyai tingkat konsistensi yang tinggi, artinya penilaian dapat dipertanggungjawabkan atau penilaian dapat diterima.

Secara umum langkah-langkah perhitungan konsistensi dapat dilakukan sebagai berikut :

- a) Membuat matrik perbandingan
- b) Membuat matrik perbandingan yang telah dinormalisasi
- c) Membuat matrik perkalian bobot prioritas dengan matrik awal
- d) Membuat kolom jumlah matrik "c" dibagi dengan bobot vektor

- e) Mencari maksimum *eigen value*
- f) Mencari nilai *concistency index*
- g) Menentukan nilai *random index*
- h) Mencari nilai *consistency ratio*

Setelah nilai prioritas harga dan kekuatan memenuhi asumsi konsistensi logis maka langkah-langkah selanjutnya adalah mengalikan nilai prioritas pada bobot kualitas dengan nilai nilai prioritas pada bobot harga ( J Supranto, 1998).

Kalau  $P$  = besarnya biaya (harga) yang dibayarkan terhadap kualitas, sedangkan  $X$  adalah nilai dari kualitas, maka perbandingan ideal menurut Saaty (1980) adalah sebagai berikut :

$P(x) = P(X)$  = Probabilitas bahwa harga  $X$  mengambil nilai kekuatan.

$E(x) = \sum x P(x)$  = nilai harapan  $X$  = jumlah dari hasil kali  $x$  dengan  $P(x)$ .

Nilai harapan (*expended value*) sering disebut rata-rata. Sebagai suatu kriteria untuk pengambil keputusan, maka kita memilih suatu alternatif dengan nilai harapan tertinggi untuk hal yang menguntungkan atau nilai harapan terkecil untuk hal yang merugikan.

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian adalah proyek pembangunan gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta. Obyek penelitian adalah merupakan analisis perancangan ulang pemilihan jenis kayu pada pembangunan gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta dengan pendekatan biaya yang dikeluarkan dan kualitas (kekuatan) yang didapat.

#### 4.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan yaitu pada bulan Januari 2004 sampai dengan bulan Februari 2004.

#### 4.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah :

1. Data tentang karakteristik atau atribut jenis pekerjaan kayu pada Pembangunan Gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta
2. Data tentang karakteristik kelas kayu yang ada di Indonesia berkaitan dengan harga dan kekuatan.
3. Data tentang jenis kayu yang ada di pasaran termasuk harga dan kekuatan.

Pengumpulan data dilakukan dengan melalui 2 tahapan, dimana untuk setiap tahapan dilakukan dengan metode yang berbeda. Pengumpulan data meliputi :

1. Pengumpulan data untuk Proses Hirarki Analisis, menentukan atribut, sub atribut
2. Pengumpulan data untuk memecahkan masalah (alternatif solusi) dari beberapa sumber data yang ada.

Jenis Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1). Data primer

Adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya.

2). Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini terdiri dari berbagai dokumen atau catatan yang ada yang diperlukan dari penelitian ini.

#### **4.4 Tinjauan Lapangan**

Tinjauan lapangan dimaksudkan untuk mengetahui penyebab terjadinya masalah yang dihadapi oleh pihak perencana, penyebab dan solusi yang diambil. Tinjauan lapangan dilakukan dengan mengadakan observasi di lokasi.

#### **4.5 Metode Analisis**

Analisis dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut :

1. Memisahkan beberapa indikator yang ada kedalam indikator kualitas dan biaya/profit. Indikator pertama adalah berhubungan dengan kualitas kayu yang terdiri dari kekuatan. Indikator kedua adalah berkaitan dengan biaya yang dikeluarkan diukur dari harga yang ada.

2. Menghitung prioritas pemilihan material dengan dengan Metode Proses Hirarki Analisis berdasarkan indikator kualitas.
3. Hasil analisis pada langkah (2) didapat hasil urutan dan skala prioritas kayu berdasarkan indikator kualitas. Hasil ini akan berkebalikan dengan perbandingan prioritas dari indikator harga. Semakin tinggi kualitas maka akan semakin tinggi harga.
4. Untuk menentukan prioritas pemilihan berdasarkan jenis pekerjaan yang ada ditentukan prioritas minimum yang boleh digunakan dan tingkat kebutuhan. Misal : Pada pekerjaan kuda-kuda dari urutan yang ada minimal adalah kayu kelas IV, maka kualitas kayu V dihilangkan (tidak dimasukkan dalam perhitungan lebih lanjut).
5. Analisis terakhir adalah melakukan perbandingan dengan metode Proses Hirarki Analisis antara kualitas dan harga. Hal ini akan didapat prioritas optimum jenis kayu berdasarkan kualitas dan harga pada jenis pekerjaan yang ada.

**BAB V**  
**ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

**5.1. Analisis Data Penggunaan Jenis Kayu dan Alternatif Jenis Kayu di Pembangunan Gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta**

Penggunaan jenis kayu pada pekerjaan kayu di pembangunan Gedung *Guet House* PPPG Kesenian Yogyakarta dan besaran volume perkerjaan kayu dapat dilihat dalam tabel 5.1 berikut:

**Tabel 5.1 Penggunaan dan alternatif jenis kayu di pembangunan gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta**

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Kayu yang digunakan	Volume	Alternatif Jenis Kayu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	<b>Kuda-kuda</b>	Kayu Bengkirai	8,01 M <sup>3</sup>	Kayu kamper Kayu kuing Kayu balau
2	<b>Rangka Atap Gording</b>	Kayu Bengkirai	4,03 M <sup>3</sup>	Kayu kamper Kayu kuing Kayu balau
	Usuk	Kayu Bengkirai	4,9 M <sup>3</sup>	Kayu jati Kayu kamper Kayu kuing Kayu balau
	Reng	Kayu Bengkirai	1,68 M <sup>3</sup>	Kayu balau
	Papan	Kayu Meranti	1,17 M <sup>3</sup>	Kayu kamper Kayu kuing Kayu bengkirai Kayu balau
3	<b>Kusen</b>	Kayu Jati	7,84 M <sup>3</sup>	Kayu kamper Kayu bengkirai Kayu balau

*Sumber : Data Primer diolah*

**5.2. Perancangan Kembali dalam Pemilihan Jenis Kayu dengan Metode PHA**

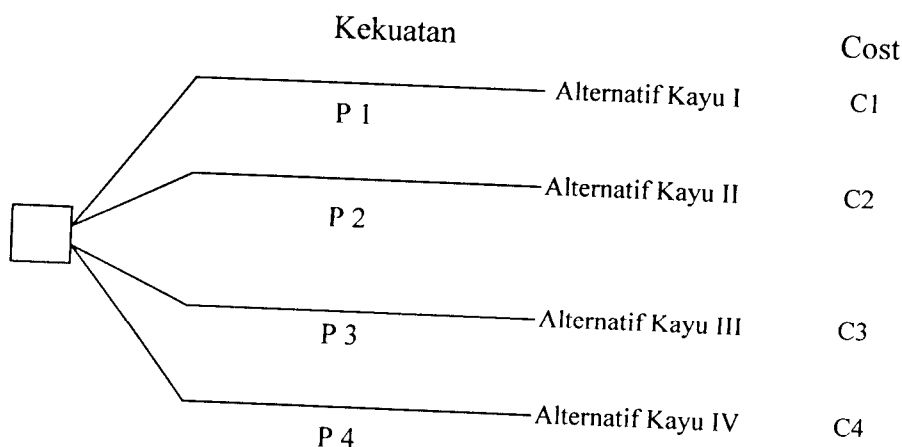
Analisis prioritas pemilihan jenis kayu pada proyek Pembangunan Gedung *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta dalam hal ini didasarkan pada kekuatan kemudian dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan yang diukur dari harga. Adapun langkah-langkah analisis adalah sebagai berikut :

1. Penentuan skala perbandingan berdasarkan data sekunder (data kuantitatif). Tiap jenis kayu mempunyai kekuatan dan harga yang berbeda. Data adalah berasal dari data PKKI (1961) yang merupakan data kekuatan kelas kayu. Karena data yang ada merupakan data kelompok kayu dalam bentuk *range* (interval) maka perhitungan skala berdasarkan data BJ rata-rata kayu. Berdasarkan Berger dalam (PKKI,1961), kelas kuat umumnya berbanding lurus dengan berat jenisnya. Penentuan skala harga didasarkan pada data dari satuan upah dan tenaga yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Yogyakarta.
2. Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai prioritas berdasarkan data kekuatan dan nilai prioritas berdasarkan data harga. Perhitungan dilakukan dengan penyusunan matrik perbandingan.
3. Perhitungan konsistensi logis
4. Setelah melalui pengujian konsistensi logis didapat hasil perhitungan PHA untuk faktor kekuatan dan harga adalah konsisten maka hasil tersebut dapat digunakan untuk menganalisis lebih lanjut untuk mendapatkan bobot yang optimum antara kekuatan (hasil yang didapat) dan harga (biaya yang dikeluarkan) yaitu dilakukan dengan mengalikan bobot prioritas

berdasarkan kekuatan dan bobot prioritas berdasarkan harga.

### 5.2.1. Pembuatan Diagram Keputusan

Keputusan pemilihan jenis kayu pada pembangunan *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta dapat digambarkan dalam diagram keputusan sebagai berikut :



Keterangan : P adalah nilai kekuatan yang didapat

C adalah besarnya biaya (harga) yang ditanggung

**Gambar 5.1 Diagram keputusan pemilihan jenis kayu**

*Sumber : Saaty (1980)*

Dalam pemilihan terhadap alternatif jenis kayu yang ada untuk suatu pekerjaan pihak manajemen mempunyai probabilitas mendapatkan kekuatan kayu sebesar P1, P2, P3, P4. Hal ini berarti keputusan pemilihan alternatif kayu I akan mendapatkan kekuatan kayu dengan kekuatan sebesar P1. Keputusan pemilihan alternatif kayu II akan mendapatkan kekuatan kayu dengan kekuatan sebesar P2. Keputusan pemilihan alternatif kayu III akan mendapatkan kekuatan kayu dengan kekuatan sebesar P3. Keputusan pemilihan alternatif kayu IV akan mendapatkan kekuatan kayu dengan kekuatan sebesar P4. Keputusan pemilihan alternatif kayu I



membutuhkan biaya sebesar C1. Keputusan pemilihan alternatif kayu II membutuhkan biaya sebesar C2. Keputusan pemilihan alternatif kayu III membutuhkan biaya sebesar C3. Keputusan pemilihan kelas kayu IV membutuhkan biaya sebesar C4.

### **5.2.2. Penentuan Perbandingan Harga dan Kekuatan Kayu**

Penentuan skala perbandingan dilakukan berdasarkan data sekunder yaitu data dari PKKI (1961), data dari daftar satuan upah dan material Kabupaten Sleman yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Yogyakarta.

Berdasarkan data dari daftar satuan upah dan material Kabupaten Sleman yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Yogyakarta maka dapat diketahui berbagai ukuran kayu dan harga yang ada di Sleman. Daftar ukuran kayu untuk bangunan gedung dan daftar harga yang ada di Sleman dapat dilihat dalam tabel 5.2 berikut :

**Tabel 5.2 Daftar harga kayu di pasaran**

No.	Jenis kayu	Satuan	Harga (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Kayu jati		
	papan	M <sup>3</sup>	6.400.000,00
	balok	M <sup>3</sup>	6.200.000,00
	usuk	M <sup>3</sup>	4.000.000,00
2	kayu kamper		
	papan	M <sup>3</sup>	2.400.000,00
	balok	M <sup>3</sup>	1.840.000,00
	usuk	M <sup>3</sup>	1.880.000,00
3	kayu kruing		
	papan	M <sup>3</sup>	1.520.000,00
	balok	M <sup>3</sup>	1.360.000,00
	usuk	M <sup>3</sup>	1.360.000,00
4	kayu glugu		
	balok	M	10.000,00
	usuk	M	10.000,00
5	kayu meranti		
	papan	M <sup>3</sup>	1.240.000,00
	balok	M <sup>3</sup>	1.040.000,00
	reng	M <sup>3</sup>	
6	Kayu bengkirai		
	papan	M <sup>3</sup>	2.080.000,00
	balok	M <sup>3</sup>	2.000.000,00
	usuk	M <sup>3</sup>	1.680.000,00
	reng	M <sup>3</sup>	1.200.000,00
7	Kayu balau		
	papan	M <sup>3</sup>	2.000.000,00
	balok	M <sup>3</sup>	2.000.000,00
	usuk	M <sup>3</sup>	1.680.000,00
	reng	M <sup>3</sup>	1.200.000,00

Sumber : Daftar Harga Satuan Upah Dan Bahan Di Kabupaten Sleman, Th 1999

Berdasarkan PKKI (1961) kelas kuat umumnya berbanding lurus dengan berat jenisnya. Kelas kuat dalam identifikasi ini dibagi atas 5 kelas, yang menunjukkan adanya hubungan antara berat jenis dengan kekuatan lengkung dan kekuatan tekan, klasifikasi didasarkan atas tulisan *Den Berger* (1923), seperti tabel berikut :

**Tabel 5.3 Perbandingan kekuatan kayu berdasarkan kelas kuat**

Kelas kuat	Berat jenis	Kekuatan Lengkung Absolut (kg/cm <sup>2</sup> )	Kekuatan Tekan Absolut (kg/cm <sup>2</sup> )
I	lebih dari 0,90	lebih dari 1100	lebih dari 650
II	0,60 - 0,90	725 - 1100	435 - 650
III	0,40 - 0,60	500 - 725	300 - 425
IV	0,30 - 0,40	360 - 500	215 - 300
V	kurang dari 0,30	kurang dari 360	kurang dari 215

*Sumber : PKKI, 1961*

Pada penelitian ini menggunakan data kuantitatif yang terukur. Tabel skala perbandingan berpasangan lebih ke arah data kualitatif yang bersifat subyektif (kurang terukur). Oleh karena itu penentuan skala kekuatan didasarkan dari indeks perbandingan berat jenis rata-rata kayu di pasaran. Dalam hal ini perhitungan indeks perbandingan tiap jenis kayu di pasaran dilakukan terhadap kayu Meranti. Data berat jenis (B.J) rata-rata, kelas kuat dan kegunaannya untuk bangunan gedung dapat dilihat dalam tabel 5.4 berikut :

**Tabel 5.4 Sifat dan kegunaan 6 kelompok jenis kayu yang banyak digunakan untuk bangunan gedung di Kabupaten Sleman**

No. (1)	Jenis Kayu (2)	B.J. Rata2 (3)	Kelas Kuat (4)	Kegunaan (5)
1	Balau	0,98	I,II	1,4,6,10,11
2	Bangkirai	0,91	I,II	1,2,3,4,6,11
3	Jati	0,70	(I)-II	1,3,4,5,6,10,11,12,13
4	Kamper	0,95	I,II	1,2,4,6
5	Keruing	0,79	I,II	1,2,4,5,6,11
6	Meranti	0,55	II,IV	1,2,3,4,5,8,15

*Sumber : Diolah Dari Data SNI, 1990 Dan Daftar Analisa Upah Dan Bahan Oleh Dinas PU Di Kabupaten Sleman*

Keterangan kegunaan pada kolom (5) :

- |                  |                                         |
|------------------|-----------------------------------------|
| 1. Bangunan      | 8. Bahan pembungkus                     |
| 2. Kayu lapis    | 10. Tiang listrik dan telepon           |
| 3. Mebel         | 11. Perkapalan                          |
| 4. Lantai        | 12. patung, ukiran dan kerajinan tangan |
| 5. Papan dinding | 13. Finir Mewah                         |
| 6. Bantalan      | 15. Pulp                                |

**Tabel 5.5 Perbandingan harga dan indeks kekuatan jenis kayu yang banyak digunakan untuk bangunan gedung di Kabupaten Sleman**

No.	Jenis Kayu	B.J. Rata2	Indeks Perbandingan Kekuatan (terhadap meranti)	Harga untuk Balok	Harga untuk usuk	Harga untuk Papan Kayu	Harga untuk Reng
1	Kayu Jati	0,70	1,273	Rp 6.200.000,00	Rp 4.000.000,00	Rp 6.400.000,00	n.a
2	Kayu kamper	0,95	1,727	Rp 1.840.000,00	Rp 1.880.000,00	Rp 2.400.000,00	n.a
3	Kayu kruing	0,79	1,436	Rp 1.360.000,00	Rp 1.360.000,00	Rp 1.520.000,00	n.a
4	Kayu meranti	0,55	1,000	Rp 1.040.000,00	n.a	Rp 1.240.000,00	n.a
5	Kayu bengkirai	0,91	1,655	Rp 2.000.000,00	Rp 1.680.000,00	Rp 2.080.000,00	Rp 1.200.000,00
6	Kayu balau	0,98	1,782	Rp 2.000.000,00	Rp 1.680.000,00	Rp 2.000.000,00	Rp 1.200.000,00

Keterangan : n.a = tidak ada data kayu dipasaran

Sumber: PKKI dan Daftar satuan upah dan material Kabupaten Sleman Th 1999

Setelah mengetahui data tentang harga dan kekuatan kelompok jenis kayu yang banyak digunakan untuk bangunan gedung di Kabupaten Sleman langkah selanjutnya dapat dihitung prioritas pemilihan kayu berdasarkan kekuatan dan harga pada tiap jenis pekerjaan.

### 5.2.3. Perhitungan Prioritas Pemilihan Jenis Kayu Pada Pekerjaan Kuda-Kuda

Pekerjaan kuda-kuda yang ada pada proyek pembangunan *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta menggunakan kayu ukuran 8/12. Adapun jenis kayu di pasaran yang banyak dipakai untuk pekerjaan kuda-kuda terdiri dari kayu Kamper, kayu kruing, kayu bengkirai, dan kayu balau. Untuk menganalisis pemilihan kayu yang paling optimal untuk pekerjaan kuda-kuda berdasarkan informasi harga dan kekuatan yang ada dilakukan dengan perhitungan vektor prioritas kekuatan kemudian dikalikan dengan vektor prioritas harga. Hasil perkalian dengan nilai vektor prioritas maksimum merupakan jenis kayu sebagai prioritas utama dalam pemilihan.

### (1) Perhitungan Vektor Prioritas Kekuatan Pada Alternatif Jenis Kayu

Perhitungan vektor prioritas kekuatan pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kuat dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap nilai kekuatan yang ada. Matrik merupakan bentuk yang dipakai dalam perbandingan. Ancangan matriks ini mencerminkan dwi segi prioritas yaitu mendominasi dan didominasi. Data indeks kekuatan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.6 Data perbandingan kekuatan 4 kelompok jenis kayu terhadap kayu meranti pada pekerjaan kuda-kuda**

No.	Jenis Kayu	Perbandingan kekuatan
1	Kayu kamper	1,727
2	Kayu kruing	1,436
3	Kayu bengkirai	1,655
4	Kayu balau	1,782

*Sumber : diolah dari data PKKI (1961)*

Perhitungan nilai perbandingan berpasangan adalah sebagai berikut :

$$\text{Perbandingan kekuatan kayu kamper terhadap kayu kruing} = \frac{1,727}{1,436} = 1,203$$

$$\text{Perbandingan kekuatan kayu kamper terhadap kayu bengkirai} = \frac{1,727}{1,655} = 1,044$$

$$\text{Perbandingan kekuatan kayu kamper terhadap kayu balau} = \frac{1,727}{1,782} = 0,969$$

$$\text{Perbandingan kekuatan kayu kruing terhadap kayu kamper} = \frac{1,436}{1,727} = 0,832$$

$$\text{Perbandingan kekuatan kayu kruing terhadap kayu bengkirai} = \frac{1,436}{1,655} = 0,868$$

Perbandingan kekuatan kayu kruing terhadap kayu balau =  $\frac{1,436}{1,782} = 0,806$

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kekuatan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.7 Matriks yang membandingkan kekuatan kelompok kayu pada pekerjaan kuda-kuda**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	1,203	1,044	0,969
Kayu kruing	0,832	1,000	0,868	0,806
Kayu bengkirai	0,958	1,152	1,000	0,929
Kayu balau	1,032	1,241	1,077	1,000

2. Langkah kedua yaitu dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan kekuatan, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom.

Jumlah vektor prioritas untuk kayu kamper =

$$1,000 + 0,832 + 0,958 + 1,032 = 3,821$$

Jumlah vektor prioritas untuk kayu kruing =

$$1,203 + 1,000 + 1,152 + 1,241 = 4,595$$

Jumlah vektor prioritas untuk kayu bengkirai =

$$1,044 + 0,868 + 1,000 + 1,077 = 3,989$$

Jumlah vektor prioritas untuk kayu balau =

$$0,969 + 0,806 + 0,929 + 1,000 = 3,704$$

Jumlah vektor prioritas untuk 4 alternatif kayu dapat dilihat dalam tabel berikut

**Tabel 5.8 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan kuda-kuda berdasarkan indikator kekuatan**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	1,203	1,044	0,969
Kayu kruing	0,832	1,000	0,868	0,806
Kayu bengkirai	0,958	1,152	1,000	0,929
Kayu balau	1,032	1,241	1,077	1,000
Jumlah	3,821	4,595	3,989	3,704

Langkah berikutnya dilakukan dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang dinormalisasi. Contoh perhitungan adalah sebagai berikut :

Perbandingan kekuatan yang telah dinormalisasi antara kayu kamper terhadap jumlah vektor prioritas untuk kayu kamper  

$$= \frac{1,000}{3,821} = 0,262$$

Perbandingan kekuatan yang telah dinormalisasi antara kayu kamper terhadap kayu kruing terhadap jumlah vektor prioritas untuk kayu kruing  

$$= \frac{1,203}{4,595} = 0,262$$

Perbandingan kekuatan yang telah dinormalisasi antara kayu kamper terhadap kayu bengkirai terhadap jumlah vektor prioritas untuk kayu bengkirai  

$$= \frac{1,044}{3,989} = 0,262$$

Perbandingan kekuatan yang telah dinormalisasi antara kayu kamper terhadap kayu balau terhadap jumlah vektor prioritas untuk kayu balau  

$$= \frac{0,969}{3,704} = 0,262$$

3. Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris. Perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk kekuatan selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 5.9 berikut :

**Tabel 5.9 Hasil perhitungan vektor prioritas untuk kuda-kuda berdasarkan kekuatan**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu kamper	0,262	0,262	0,262	0,262	1,047	0,262
Kayu kruing	0,218	0,218	0,218	0,218	0,871	0,218
Kayu bengkirai	0,251	0,251	0,251	0,233	0,985	0,246
Kayu balau	0,270	0,270	0,270	0,270	1,080	0,270

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kayu kamper dengan vektor prioritas 0,262; kayu kruing dengan vektor prioritas 0,218; kayu bengkirai dengan vektor prioritas 0,246 dan kayu balau dengan vektor prioritas 0,270.

5. Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas kekuatan pada 4 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,262; 0,218; 0,246 dan 0,270.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.10 Hasil perhitungan vektor prioritas untuk pengujian konsistensi logis pada pemilihan jenis kayu untuk kuda-kuda**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah
Vektor Prioritas	0,262	0,218	0,246	0,270	
Kayu kamper	0,262	0,262	0,257	0,262	1,042
Kayu kruing	0,218	0,218	0,214	0,218	0,867
Kayu bengkirai	0,251	0,251	0,246	0,251	0,998
Kayu balau	0,270	0,270	0,265	0,270	1,075

Jumlah bobot prioritas kemudian dibagi dengan vektor prioritas sebagai berikut :



$$\begin{pmatrix} 1,042 \\ 0,867 \\ 0,998 \\ 1,075 \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} 0,262 \\ 0,218 \\ 0,246 \\ 0,270 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3,977 \\ 3,977 \\ 4,057 \\ 3,981 \end{pmatrix}$$

hasil dari pembagian di atas kemudian dicari nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata tersebut adalah merupakan nilai eigen Max ( $\lambda$  max).

$$\text{Nilai Eigen max } (\lambda \text{ max}) = \frac{3,977 + 3,977 + 4,057 + 3,981}{4} = 3,998$$

$$\text{Consistency Index (CI)} = \frac{\lambda \text{ max} - n}{n - 1} = \frac{(3,998) - 4}{4 - 1} = -0,001$$

Nilai acak RI untuk  $n = 4$  adalah 0,90 (Tabel 3.7)

$$\text{Consistency Ratio (CR)} = \frac{CI}{RI} = \frac{-0,001}{0,90} = -0,001$$

Rasio konsistensi (RK = CR = *Consistency Ratio*) adalah  $-0,001/0,90 = -0,001$ . Nilai ini jauh di bawah 0,1. Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

## (2) Perhitungan Matrik Perbandingan Harga pada Pekerjaan Kuda-Kuda

Perhitungan vektor prioritas harga pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap harga yang ada.

Data harga 4 kelompok jenis kayu adalah sebagai berikut :

Indeks dilakukan pada kayu dengan BJ terkecil yaitu kayu meranti. Berdasarkan data di atas, perhitungan indeks kekuatan selanjutnya dapat dilakukan sebagai berikut :

Indeks perbandingan kekuatan kayu jati terhadap meranti =

$$\frac{\text{B.J. rata - rata kayu jati}}{\text{B.J. rata - rata kayu meranti}} = \frac{0,70}{0,55} = 1,273$$

Indeks perbandingan kekuatan kayu kamper terhadap meranti =

$$\frac{\text{B.J. rata - rata kayu kamper}}{\text{B.J. rata - rata kayu meranti}} = \frac{0,95}{0,55} = 1,727$$

Indeks perbandingan kekuatan kayu kruing terhadap meranti =

$$\frac{\text{B.J. rata - rata kayu kruing}}{\text{B.J. rata - rata kayu meranti}} = \frac{0,79}{0,55} = 1,436$$

Indeks perbandingan kekuatan kayu meranti terhadap meranti =

$$\frac{\text{B.J. rata - rata kayu meranti}}{\text{B.J. rata - rata kayu meranti}} = \frac{0,55}{0,55} = 1,000$$

Indeks perbandingan kekuatan kayu bengkirai terhadap meranti =

$$\frac{\text{B.J. rata - rata kayu bengkirai}}{\text{B.J. rata - rata kayu meranti}} = \frac{0,91}{0,55} = 1,655$$

Indeks perbandingan kekuatan kayu balau terhadap meranti =

$$\frac{\text{B.J. rata - rata kayu balau}}{\text{B.J. rata - rata kayu meranti}} = \frac{0,98}{0,55} = 1,782$$

Perbandingan indeks kekuatan jenis kayu yang ada di pasaran untuk bangunan gedung di daerah Sleman dan perbandingan harga yang ada selanjutnya dapat dilihat pada tabel 5.5 di bawah ini :

**Tabel 5.11 Data harga 4 kelompok jenis kayu untuk kuda-kuda**

No	Jenis Kayu	Harga
1	Kayu kamper	Rp 1.840.000,00
2	Kayu kruing	Rp 1.360.000,00
3	Kayu bengkirai	Rp 2.000.000,00
4	Kayu balau	Rp 2.000.000,00

*Sumber : diolah dari data Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah, Dinas PU Yogyakarta, Th 1999*

Berbeda dengan perbandingan prioritas kekuatan dimana yang dicari adalah nilai maksimum. Pada prioritas harga yang dicari adalah nilai minimum. Jika harga kayu A adalah 2, harga kayu B adalah 3 maka perbandingan prioritas kayu A terhadap kayu B adalah  $3/2$  (matrik perbandingan Saaty, 1980).

Perhitungan Nilai perbandingan berpasangan adalah sebagai berikut :

$$\text{Perbandingan prioritas harga kayu kamper terhadap kayu kruing} \\ = \frac{\text{Rp } 1.360.000,00}{\text{Rp } 1.840.000,00} = 0,739$$

$$\text{Perbandingan prioritas harga kayu kamper terhadap kayu bengkirai} \\ = \frac{\text{Rp } 2.000.000,00}{\text{Rp } 1.840.000,00} = 1,087$$

$$\text{Perbandingan prioritas harga kayu kamper terhadap kayu balau} \\ = \frac{\text{Rp } 2.000.000,00}{\text{Rp } 1.840.000,00} = 1,087$$

$$\text{Perbandingan prioritas harga kayu kruing terhadap kayu kamper} \\ = \frac{\text{Rp } 1.840.000,00}{\text{Rp } 1.360.000,00} = 1,353$$

$$\text{Perbandingan prioritas harga kayu kruing terhadap kayu bengkirai} \\ = \frac{\text{Rp } 2.000.000,00}{\text{Rp } 1.360.000,00} = 1,471$$

$$\text{Perbandingan prioritas harga kayu kruing terhadap kayu balau} \\ = \frac{\text{Rp } 2.000.000,00}{\text{Rp } 1.360.000,00} = 1,471$$

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dapat selengkapnya dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.12 Matriks yang membandingkan harga 4 jenis kayu pada pekerjaan kuda-kuda**

Harga	Kayu Kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	0,739	1,087	1,087
Kayu kruing	1,353	1,000	1,471	1,471
Kayu bengkirai	0,920	0,680	1,000	1,000
Kayu balau	0,920	0,680	1,000	1,000

2. Langkah kedua dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan harga, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom. Berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

Jumlah vektor prioritas untuk kayu kamper =

$$1,000 + 1,353 + 0,920 + 0,920 = 4,193$$

Jumlah vektor prioritas untuk kayu kruing =

$$0,739 + 1,000 + 0,680 + 0,680 = 3,099$$

Jumlah vektor prioritas untuk kayu bengkirai =

$$1,087 + 1,471 + 1,000 + 1,000 = 4,558$$

Jumlah vektor prioritas untuk kayu balau =

$$1,087 + 1,471 + 1,000 + 1,000 = 4,558$$

**Tabel 5.13 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan kuda-kuda berdasarkan indikator harga**

Harga	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	0,739	1,087	1,087
Kayu kruing	1,353	1,000	1,471	1,471
Kayu bengkirai	0,920	0,680	1,000	1,000
Kayu balau	0,920	0,680	1,000	1,000
Jumlah	4,193	3,099	4,558	4,558

Langkah berikutnya dilakukan dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi. Contoh perhitungan adalah sebagai berikut :

Perbandingan harga yang telah dinormalisasi antara kayu kamper terhadap jumlah vektor prioritas untuk kayu kamper

$$= \frac{1,000}{4,193} = 0,238$$

Perbandingan harga yang telah dinormalisasi antara kayu kamper terhadap kayu kruing terhadap jumlah vektor prioritas untuk kayu kruing

$$= \frac{0,739}{3,099} = 0,238$$

Perbandingan harga yang telah dinormalisasi antara kayu kamper terhadap kayu bengkirai terhadap jumlah vektor prioritas untuk kayu bengkirai

$$= \frac{1,087}{4,558} = 0,238$$

Perbandingan harga yang telah dinormalisasi antara kayu kamper terhadap kayu balau terhadap jumlah vektor prioritas untuk kayu balau

$$= \frac{1,087}{4,558} = 0,238$$

3. Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris. Perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk harga selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 5.14 berikut :

**Tabel 5.14 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga untuk kuda-kuda**

Harga	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu kamper	0,238	0,238	0,238	0,238	0,954	0,238
Kayu kruing	0,323	0,323	0,323	0,323	1,291	0,323
Kayu bengkirai	0,219	0,219	0,219	0,219	0,878	0,219
Kayu balau	0,219	0,219	0,219	0,219	0,878	0,219

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang

terdiri dari kelompok kayu kamper dengan vektor prioritas 0,238, kayu kruing dengan vektor prioritas 0,323, sedangkan kayu bengkirai dan kayu balau mempunyai vektor prioritas setara yaitu 0,219.

4. Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas harga pada 4 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,238, 0,323, 0,219 dan 0,219.

Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.15 Hasil perhitungan bobot prioritas untuk pengujian konsistensi logis pada pemilihan jenis kayu untuk kuda-kuda**

Harga	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah
<b>Vektor Prioritas</b>	0,238	0,323	0,219	0,219	
<b>Kayu kamper</b>	0,238	0,238	0,238	0,238	0,954
<b>Kayu kruing</b>	0,323	0,323	0,323	0,323	1,291
<b>Kayu bengkirai</b>	0,219	0,219	0,219	0,219	0,878
<b>Kayu balau</b>	0,219	0,219	0,219	0,219	0,878

Jumlah bobot prioritas kemudian dibagi dengan vektor prioritas sebagai berikut :

$$\begin{pmatrix} 0,954 \\ 1,291 \\ 0,878 \\ 0,878 \end{pmatrix} : \begin{pmatrix} 0,238 \\ 0,323 \\ 0,219 \\ 0,219 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4,008 \\ 3,997 \\ 4,009 \\ 4,009 \end{pmatrix}$$

hasil dari pembagian di atas kemudian dicari nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata tersebut adalah merupakan nilai eigen Max ( $\lambda$  max).

$$\text{Nilai Eigen max } (\lambda \text{ max}) = \frac{4,008 + 3,997 + 4,009 + 4,009}{4} = 4,006$$

$$\text{Consistency Index (CI)} = \frac{\lambda \text{ max} - n}{n - 1} = \frac{(4,006) - 4}{4 - 1} = 0,002$$

Nilai acak RI untuk  $n = 4$  adalah 0,90 (Tabel 3.7).

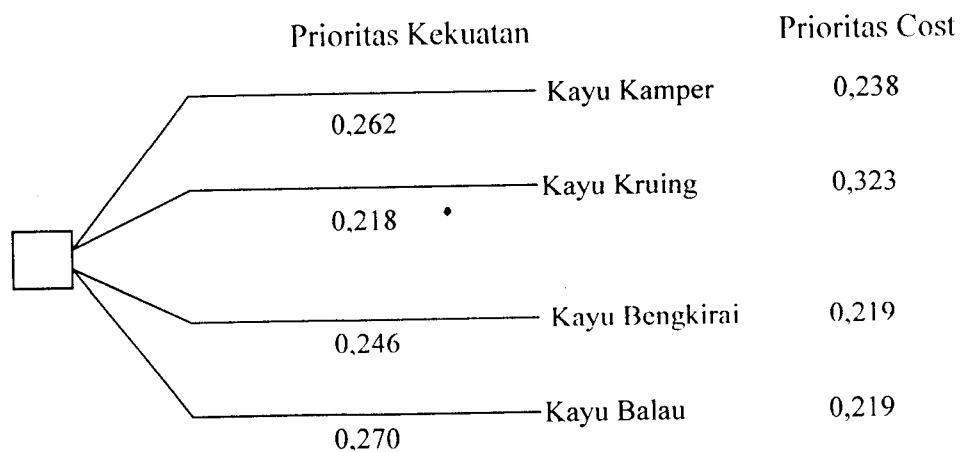
$$\text{Consistency Ratio (CR)} = \frac{\text{CI}}{\text{RI}} = \frac{0,002}{0,90} = 0,002$$

Rasio konsistensi (RK = CR = *Consistency Ratio*) adalah  $0,002/0,90 = 0,002$ .

Nilai ini jauh di bawah 0,1. Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

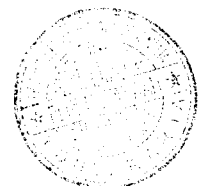
### (3) Perhitungan Vektor Prioritas Menyeluruh Kekuatan Dan Harga

Diagram keputusan pemilihan jenis kayu pada pekerjaan kuda-kuda dapat dilihat dalam gambar berikut :



**Gambar 5.2 Diagram keputusan pemilihan kayu pada pekerjaan kuda-kuda**

Perhitungan vektor prioritas menyeluruh antara kekuatan (hasil yang didapat) dan harga (biaya yang dikeluarkan) dilakukan dengan mengalikan vektor harga terhadap kekuatan. Hasil perkalian prioritas kekuatan dan harga adalah sebagai berikut :



**Tabel 5.16 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga pada pekerjaan kuda-kuda**

Variabel	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
<b>Bobot Harga</b>	0,238	0,323	0,219	0,219
<b>Kekuatan</b>	0,262	0,218	0,246	0,270
<b>Kekuatan dan Harga</b>	0,062	0,070	0,054	0,059

Berdasarkan pertimbangan harga dan kekuatan yang ada pada 4 jenis kayu yang merupakan alternatif sebagai bahan material untuk pekerjaan kuda-kuda maka didapat prioritas pemilihan kayu sebagai berikut :

1. Nilai bobot prioritas tertinggi adalah kruing dengan bobot prioritas menyeluruh sebesar 0,070.
2. Prioritas kedua adalah kayu kamper yang mempunyai bobot prioritas 0,062.
3. Prioritas ketiga adalah kayu balau yang mempunyai bobot prioritas 0,059.
4. Prioritas keempat adalah kayu bengkirai yang mempunyai bobot prioritas setara dengan kayu balau mempunyai bobot prioritas 0,054.

#### **5.2.4. Analisis PHA Untuk Pemilihan Jenis Kayu Pada Pekerjaan Kusen**

Pekerjaan kusen pada proyek pembangunan *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta menggunakan kayu ukuran 8/12. Adapun jenis kayu di pasaran yang banyak dipakai untuk kusen terdiri dari kayu jati, kayu kamper, kayu bengkirai, dan kayu balau. Untuk menganalisis pemilihan kayu yang paling optimal untuk pekerjaan kusen berdasarkan informasi harga dan kekuatan yang ada dilakukan dengan perhitungan vektor prioritas kekuatan kemudian dikalikan dengan vektor prioritas harga. Hasil perkalian dengan nilai vektor prioritas maksimum merupakan jenis kayu sebagai prioritas utama dalam pemilihan.



### (1) Perhitungan Vektor Prioritas Kekuatan Pada Alternatif Jenis Kayu

Perhitungan vektor prioritas kekuatan pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kuat dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap nilai kekuatan yang ada. Data indeks kekuatan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.17 Data perbandingan kekuatan 4 alternatif jenis kayu terhadap kayu meranti untuk kusen**

No.	Jenis Kayu	Perbandingan kekuatan
1	Kayu jati	1,273
2	Kayu kamper	1,727
3	Kayu bengkirai	1,655
4	Kayu balau	1,782

*Sumber : diolah dari data PKKI (1961)*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kekuatan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.18 Matriks yang membandingkan kekuatan 4 alternatif jenis kayu untuk kusen**

Kekuatan	Kayu jati	Kayu kamper	Kayu Bengkirai	Kayu balau
<b>Kayu jati</b>	1,000	0,737	0,769	0,714
<b>Kayu kamper</b>	1,357	1,000	1,044	0,969
<b>Kayu bengkirai</b>	1,300	0,958	1,000	0,929
<b>Kayu balau</b>	1,400	1,032	1,077	1,000

2. Langkah kedua yaitu dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan kekuatan, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom. Jumlah vektor prioritas untuk 4 alternatif kayu dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.19 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan kusen berdasarkan indikator kekuatan**

Kekuatan	Kayu jati	Kayu kamper	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1,000	0,737	0,769	0,714
Kayu kamper	1,357	1,000	1,044	0,969
Kayu bengkirai	1,300	0,958	1,000	0,929
Kayu balau	1,400	1,032	1,077	1,000
Jumlah	5,057	3,726	3,890	3,612

Langkah berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

- Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris. Dengan melalui langkah yang sama dengan perhitungan vektor prioritas pada pemilihan jenis kayu untuk pekerjaan kuda-kuda maka perhitungan perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk kekuatan dapat dilihat dalam Tabel 5.20 berikut :

**Tabel 5.20 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap kekuatan untuk kusen**

Kekuatan	Kayu Jati	Kayu kamper	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu jati	0,198	0,198	0,198	0,198	0,791	0,198
Kayu kamper	0,268	0,268	0,268	0,268	1,073	0,268
Kayu bengkirai	0,257	0,257	0,257	0,239	1,010	0,252
Kayu balau	0,277	0,277	0,277	0,277	1,107	0,277

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kayu jati dengan vektor prioritas 0,198, kayu kamper dengan vektor prioritas 0,268, kayu bengkirai dengan vektor prioritas 0,252 dan kayu balau dengan vektor prioritas 0,277.

4. Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas kekuatan pada 4 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu jati, kayu kamper, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,198, 0,268, 0,252 dan 0,277. Melalui langkah yang sama dengan perhitungan konsistensi logis pada pekerjaan kuda-kuda didapat rasio konsistensi ( $RK = CR = Consistency Ratio$ ) adalah  $0,0008/0,90 = 0,00009$ . Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

## (2) Perhitungan Matrik Perbandingan Harga 4 Alternatif Jenis Kayu Untuk Kusen

Perhitungan vektor prioritas harga pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap harga yang ada.

Data harga 4 kelompok jenis kayu adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.21 Data harga 4 alternatif jenis kayu untuk ukuran kusen**

No.	Jenis Kayu	Harga
1	Kayu jati	Rp 6.200.000,00
2	Kayu kamper	Rp 1.840.000,00
3	Kayu bengkirai	Rp 2.000.000,00
4	Kayu balau	Rp 2.000.000,00

Sumber : diolah dari data Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah, Dinas PU Yogyakarta, Th 1999

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dapat selengkapnya dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.24 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga untuk kusen**

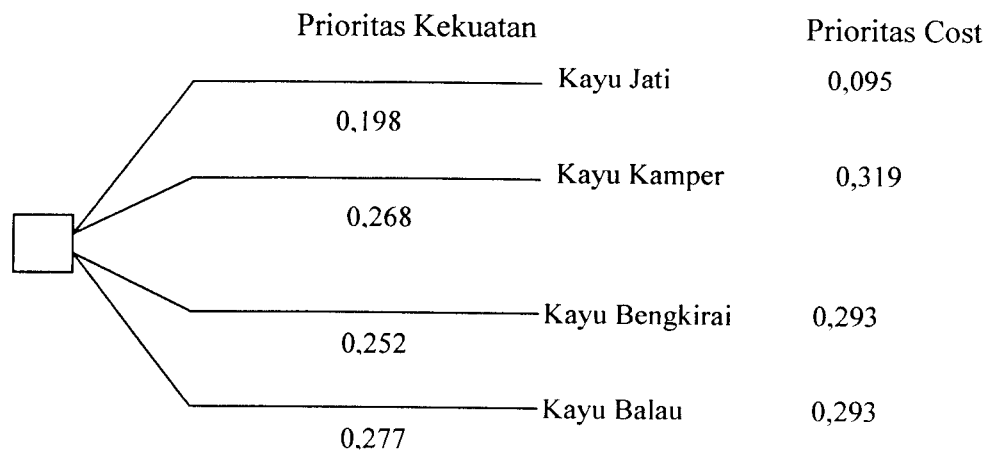
Harga	Kayu jati	Kayu kamper	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu jati	0,095	0,095	0,095	0,095	0,378	0,095
Kayu kamper	0,319	0,319	0,319	0,319	1,275	0,319
Kayu bengkirai	0,293	0,293	0,293	0,293	1,173	0,293
Kayu balau	0,293	0,293	0,293	0,293	1,173	0,293

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kelompok kayu jati dengan vektor prioritas 0,095, kayu kamper dengan vektor prioritas 0,319, kayu bengkirai dengan vektor prioritas 0,293 dan kayu balau mempunyai vektor prioritas yaitu 0,293.

4. Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas harga pada 4 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu jati, kayu kamper, kayu meranti, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,095, 0,319, 0,293 dan 0,293. Melalui langkah yang sama dengan perhitungan konsistensi logis pada pekerjaan kuda-kuda didapat rasio konsistensi ( $RK = CR = Consistency Ratio$ ) adalah  $0,001/0,90 = 0,002$ . Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

### **(3) Perhitungan Vektor Prioritas Menyeluruh Kekuatan Dan Harga 4 Alternatif Jenis Kayu Untuk Kusen**

Diagram keputusan pemilihan jenis kayu pada pekerjaan kusen dapat dilihat dalam gambar berikut :



**Gambar 5.3 Diagram keputusan pemilihan kayu untuk kusen**  
Perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan (hasil yang didapat) dan

harga (biaya yang dikeluarkan) dilakukan dengan mengalikan vektor harga terhadap kekuatan yaitu faktor kekuatan. Hasil perkalian prioritas kekuatan dan harga adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.25 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga untuk kusen**

Variabel	Kayu Jati	Kayu kamper	Kayu bengkirai	Kayu balau
<b>Bobot Harga</b>	0,095	0,319	0,293	0,293
<b>Kekuatan</b>	0,198	0,268	0,252	0,277
<b>Kekuatan dan Harga</b>	0,019	0,086	0,074	0,081

Berdasarkan pertimbangan harga dan kekuatan yang ada pada 4 jenis kayu yang merupakan alternatif sebagai bahan material untuk pekerjaan kusen maka didapat prioritas pemilihan kayu sebagai berikut :

1. Nilai bobot prioritas tertinggi adalah kayu kamper yang mempunyai bobot prioritas 0,086.
2. Prioritas kedua adalah kayu balau yang mempunyai bobot prioritas 0,081.
3. Prioritas ketiga adalah kayu bengkirai yang mempunyai bobot prioritas setara dengan kayu balau mempunyai bobot prioritas 0,074.
4. Prioritas keempat adalah kayu jati yang mempunyai bobot prioritas setara dengan kayu balau mempunyai bobot prioritas 0,019.

### 5.2.5. Analisis PHA Untuk Pemilihan Jenis Kayu Pada Pekerjaan Rangka Atap

Pekerjaan rangka atap yang ada pada proyek pembangunan *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta menggunakan kayu ukuran untuk gording dan jurai, usuk, reng, papan untuk nok dan jurai luar. Adapun jenis kayu di pasaran yang banyak dipakai untuk pekerjaan rangka atap dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.26 Ketersediaan jenis kayu di pasaran terhadap kebutuhan rangka atap**

No.	Ukuran Kebutuhan Kayu	Jenis kayu di Pasaran
1	Gording	kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai, dan kayu balau
2	Usuk	Kayu jati, kayu kruing, kayu Meranti, kayu Kamper dan kayu bengkirai
3	Reng	kayu bengkirai dan kayu balau
4	Papan Nok/jurai	kayu kamper, kayu kruing, kayu meranti, kayu bengkirai, dan kayu balau

Sumber : Data Primer diolah

#### 5.2.5.1. Analisis PHA Untuk Pemilihan Jenis Kayu Untuk Gording

Pekerjaan rangka atap untuk bahan gording yang ada pada proyek pembangunan *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta menggunakan kayu ukuran. Adapun jenis kayu dipasaran yang banyak dipakai untuk gording terdiri dari kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai, dan kayu balau. Untuk menganalisis pemilihan kayu yang paling optimal untuk ukuran gording berdasarkan informasi harga dan kekuatan yang ada dilakukan dengan perhitungan vektor prioritas kekuatan kemudian dikalikan dengan vektor prioritas harga. Hasil perkalian dengan nilai vektor prioritas maksimum merupakan jenis kayu sebagai prioritas utama dalam pemilihan.

**(1) Perhitungan Vektor Prioritas Kekuatan Pada Pemilihan 4 Alternatif Jenis Kayu Untuk Gording**

Perhitungan vektor prioritas kekuatan pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kuat dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap nilai kekuatan yang ada. Data indeks kekuatan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.27 Data perbandingan kekuatan 4 alternatif jenis kayu terhadap kayu meranti untuk gording**

No.	Jenis Kayu	Perbandingan kekuatan
1	Kayu kamper	1,727
2	Kayu kruing	1,436
3	Kayu bengkirai	1,655
4	Kayu balau	1,782

*Sumber : diolah dari data PKKI (1961)*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kekuatan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.28 Matriks yang membandingkan kekuatan 4 alternatif jenis kayu untuk gording**

Kekuatan	Kayu Kamper	Kayu Kruing	Kayu bengkirai	Kayu Balau
<b>Kayu kamper</b>	1,000	1,203	1,044	0,969
<b>Kayu kruing</b>	0,832	1,000	0,868	0,806
<b>Kayu bengkirai</b>	0,958	1,152	1,000	0,929
<b>Kayu balau</b>	1,032	1,241	1,077	1,000

2. Langkah kedua yaitu dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan kekuatan, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom.

Jumlah vektor prioritas untuk 4 alternatif kayu dapat dilihat dalam tabel berikut

**Tabel 5.29 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan gording berdasarkan indikator kekuatan**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	1,203	1,044	0,969
Kayu kruing	0,832	1,000	0,868	0,806
Kayu bengkirai	0,958	1,152	1,000	0,929
Kayu balau	1,032	1,241	1,077	1,000
Jumlah	3,821	4,595	3,989	3,704

Langkah berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

- Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris.

Perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk kekuatan dapat dilihat dalam Tabel 5.30 berikut :

**Tabel 5.30 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan untuk gording**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu kamper	0,262	0,262	0,262	0,262	1,047	0,262
Kayu kruing	0,218	0,218	0,218	0,218	0,871	0,218
Kayu bengkirai	0,251	0,251	0,251	0,233	0,985	0,246
Kayu balau	0,270	0,270	0,270	0,270	1,080	0,270

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kayu kamper dengan vektor prioritas 0,262, kayu kruing dengan vektor prioritas 0,218, kayu bengkirai dengan vektor prioritas 0,246 dan kayu balau dengan vektor prioritas 0,270.

- Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas kekuatan pada 4 alternatif jenis kayu dilakukan dengan



mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,262; 0,218; 0,246 dan 0,270. Melalui langkah yang sama dengan perhitungan konsistensi logis pada pekerjaan kuda-kuda didapat rasio konsistensi ( $RK = CR = Consistency Ratio$ ) adalah  $0,00042/0,90= 0,0005$ . Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

## (2) Perhitungan Matrik Perbandingan Harga pada Pemilihan 4 Alternatif Jenis Kayu Untuk Gording

Perhitungan vektor prioritas harga pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap harga yang ada.

Data harga 4 kelompok jenis kayu adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.31 Data harga pemilihan 4 alternatif jenis kayu untuk gording**

No.	Jenis Kayu	Harga
1	Kayu kamper	Rp 1.840.000,00
2	Kayu kruing	Rp 1.360.000,00
3	Kayu bengkirai	Rp 2.000.000,00
4	Kayu balau	Rp 2.000.000,00

*Sumber : diolah dari data Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah, Dinas PU Yogyakarta, Th 1999*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dapat selengkapnya dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.32 Matriks yang membandingkan harga 4 alternatif jenis kayu untuk gording**

Harga	Kayu Kamper	Kayu Kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	0,739	1,087	1,087
Kayu kruing	1,353	1,000	1,471	1,471
Kayu bengkirai	0,920	0,680	1,000	1,000
Kayu balau	0,920	0,680	1,000	1,000

2. Langkah kedua dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh

suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan harga, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom.

Berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

Perhitungannya adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.33 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan gording berdasarkan indikator harga**

Harga	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	0,739	1,087	1,087
Kayu kruing	1,353	1,000	1,471	1,471
Kayu bengkirai	0,920	0,680	1,000	1,000
Kayu balau	0,920	0,680	1,000	1,000
Jumlah	4,193	3,099	4,558	4,558

3. Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai

dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris.

Perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk harga dapat dilihat dalam Tabel 5.34 berikut :

**Tabel 5.34 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga 4 alternatif jenis kayu untuk gording**

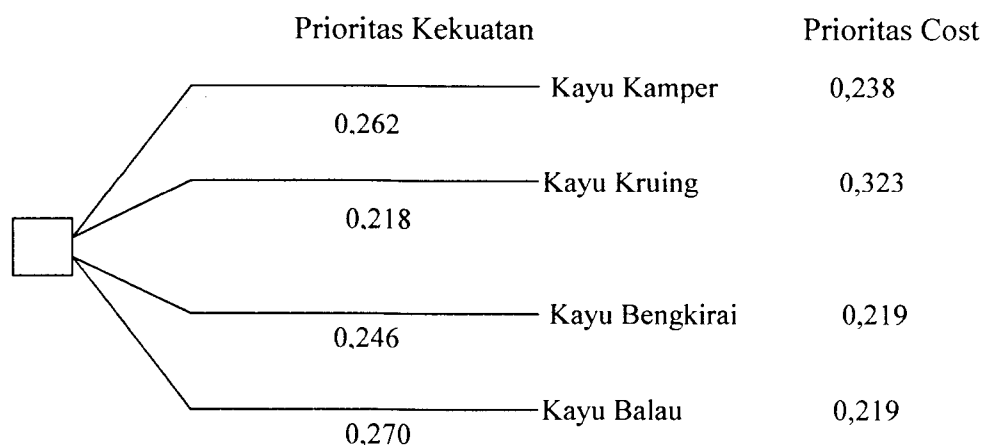
Harga	Kayu Kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu kamper	0,238	0,238	0,238	0,238	0,954	0,238
Kayu kruing	0,323	0,323	0,323	0,323	1,291	0,323
Kayu bengkirai	0,219	0,219	0,219	0,219	0,878	0,219
Kayu balau	0,219	0,219	0,219	0,219	0,878	0,219

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kelompok kayu kamper dengan vektor prioritas 0,238, kayu kruing dengan vektor prioritas 0,323, sedangkan kayu bengkirai dan kayu balau mempunyai vektor prioritas setara yaitu 0,219.

4. Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas harga pada 4 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,238, 0,323, 0,219 dan 0,219. Melalui langkah yang sama dengan perhitungan konsistensi logis pada pekerjaan kuda-kuda didapat rasio konsistensi ( $RK = CR = Consistency Ratio$ ) adalah  $0,002/0,90 = 0,002$ . Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

### (3) Perhitungan Vektor Prioritas Menyeluruh Kekuatan Dan Harga

Diagram keputusan pemilihan jenis kayu pada pekerjaan gording dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 5.4 Diagram keputusan pemilihan kayu untuk gording

Perhitungan vektor prioritas menyeluruh antara kekuatan (hasil yang didapat) dan harga (biaya yang dikeluarkan) dilakukan dengan mengalikan vektor harga terhadap kekuatan. Hasil perkalian prioritas kekuatan dan harga adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.35 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga 4 alternatif jenis kayu untuk gording**

Variabel	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
<b>Bobot Harga</b>	0,238	0,323	0,219	0,219
<b>Kekuatan</b>	0,262	0,218	0,246	0,270
<b>Kekuatan dan Harga</b>	0,062	0,070	0,054	0,059

Berdasarkan pertimbangan harga dan kekuatan yang ada pada 4 jenis kayu yang merupakan alternatif sebagai bahan material untuk pekerjaan gording maka didapat prioritas pemilihan kayu sebagai berikut :

1. Nilai bobot prioritas tertinggi adalah kruing dengan bobot prioritas menyeluruh sebesar 0,070.
2. Prioritas kedua adalah kayu kamper yang mempunyai bobot prioritas 0,062.
3. Prioritas ketiga adalah kayu balau yang mempunyai bobot prioritas 0,059.
4. Prioritas keempat adalah kayu bengkirai yang mempunyai bobot prioritas setara dengan kayu balau mempunyai bobot prioritas 0,054.

#### **5.2.5.2. Analisis PHA Untuk Pemilihan Jenis Kayu Untuk Ukuran Usuk**

Jenis kayu di pasaran yang banyak dipakai untuk ukuran usuk terdiri dari kayu jati, kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai, dan kayu balau. Untuk menganalisis pemilihan kayu yang paling optimal untuk ukuran usuk berdasarkan informasi harga dan kekuatan yang ada dilakukan dengan perhitungan vektor

prioritas kekuatan kemudian dikalikan dengan vektor prioritas harga. Hasil perkalian dengan nilai vektor prioritas maksimum merupakan jenis kayu sebagai prioritas utama dalam pemilihan.

### (1) Perhitungan Vektor Prioritas Kekuatan Pada Alternatif Jenis Kayu

Perhitungan vektor prioritas kekuatan pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kuat dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap nilai kekuatan yang ada. Data indeks kekuatan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.36 Data perbandingan kekuatan pemilihan 5 alternatif jenis kayu terhadap kayu meranti untuk usuk**

No.	Jenis Kayu	Perbandingan kekuatan
1	Kayu jati	1,273
2	Kayu kamper	1,727
3	Kayu kruing	1,436
4	Kayu bengkirai	1,655
5	Kayu balau	1,782

*Sumber : diolah dari data PKKI (1961)*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kekuatan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.37 Matriks yang membandingkan kekuatan 5 alternatif jenis kayu untuk usuk**

Kekuatan	Kayu Jati	Kayu Kamper	Kayu Kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
<b>Kayu Jati</b>	1,000	0,737	0,886	0,769	0,714
<b>Kayu kamper</b>	1,357	1,000	1,203	1,044	0,969
<b>Kayu kruing</b>	1,129	0,832	1,000	0,868	0,806
<b>Kayu bengkirai</b>	1,300	0,958	1,152	1,000	0,929
<b>Kayu balau</b>	1,400	1,032	1,241	1,077	1,000

2. Langkah kedua yaitu dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan kekuatan, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom. Jumlah vektor prioritas untuk 5 alternatif kayu dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.38 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan usuk berdasarkan indikator kekuatan**

Kekuatan	Kayu Jati	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu Jati	1,000	0,737	0,886	0,769	0,714
Kayu kamper	1,357	1,000	1,203	1,044	0,969
Kayu kruing	1,129	0,832	1,000	0,868	0,806
Kayu bengkirai	1,300	0,958	1,152	1,000	0,929
Kayu balau	1,400	1,032	1,241	1,077	1,000
Jumlah	6,186	4,558	5,481	4,758	4,418

Langkah berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

3. Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris.

Perhitungan matrik perbandingan yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk kekuatan dapat dilihat dalam Tabel 5.39 berikut :

**Tabel 5.39 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan 5 alternatif jenis kayu untuk usuk**

Kekuatan	Kayu Jati	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu Jati	0,162	0,162	0,162	0,162	0,162	0,808	0,162
Kayu kamper	0,219	0,219	0,219	0,219	0,219	1,097	0,219
Kayu kruing	0,182	0,182	0,182	0,182	0,182	0,912	0,182
Kayu bengkirai	0,210	0,210	0,210	0,210	0,210	1,051	0,210
Kayu balau	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	1,132	0,226

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kayu jati dengan prioritas 0,162; kayu kamper dengan vektor prioritas 0,219; kayu kruing dengan vektor prioritas 0,182; kayu bengkirai dengan vektor prioritas 0,210 dan kayu balau dengan vektor prioritas 0,226.

4. Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas kekuatan pada 5 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu jati, kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,162, 0,219, 0,182, 0,210 dan 0,226. Melalui langkah yang sama dengan perhitungan konsistensi logis pada pekerjaan kuda-kuda didapat rasio konsistensi ( $RK = CR = Consistency Ratio$ ) adalah  $0,001/1,12 = 0,001$ . Nilai ini jauh dibawah 0,1. Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

## **(2) Perhitungan Matrik Perbandingan Harga pada Usuk**

Perhitungan vektor prioritas harga pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap harga yang ada.

Data harga 5 kelompok jenis kayu adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.40 Data harga 5 alternatif jenis kayu untuk usuk**

No.	Jenis Kayu	Harga
1	Kayu jati	Rp4.000.000,00
2	Kayu kamper	Rp1.880.000,00
3	Kayu kruing	Rp1.360.000,00
4	Kayu bengkirai	Rp1.680.000,00
5	Kayu balau	Rp1.680.000,00

*Sumber : diolah dari data Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah, Dinas PU Yogyakarta, Th 1999*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kekuatan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.41 Matriks yang membandingkan harga 5 alternatif jenis kayu untuk usuk**

Harga	Kayu Jati	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
<b>Kayu Jati</b>	1,000	0,470	0,340	0,420	0,420
<b>Kayu kamper</b>	2,128	1,000	0,723	0,894	0,894
<b>Kayu kruing</b>	2,941	1,382	1,000	1,235	1,235
<b>Kayu bengkirai</b>	2,381	1,119	0,810	1,000	1,000
<b>Kayu balau</b>	2,381	1,119	0,810	1,000	1,000

- Langkah kedua dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan harga, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom. Berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang dinormalisasi.

Jumlah vektor prioritas untuk 5 alternatif kayu dapat dilihat dalam tabel berikut

**Tabel 5.42 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan usuk berdasarkan indikator harga**

Harga	Kayu Jati	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
<b>Kayu Jati</b>	1,000	0,470	0,340	0,420	0,420
<b>Kayu kamper</b>	2,128	1,000	0,723	0,894	0,894
<b>Kayu kruing</b>	2,941	1,382	1,000	1,235	1,235
<b>Kayu bengkirai</b>	2,381	1,119	0,810	1,000	1,000
<b>Kayu balau</b>	2,381	1,119	0,810	1,000	1,000
<b>Jumlah</b>	10,831	5,090	3,682	4,549	4,549



Langkah berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang dinormalisasi.

3. Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris. Perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk harga dapat dilihat dalam Tabel 5.43 berikut :

**Tabel 5.43 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga 5 alternatif jenis kayu untuk usuk**

Harga	Kayu jati	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu jati	0,092	0,092	0,092	0,092	0,092	0,462	0,092
Kayu kamper	0,196	0,196	0,196	0,196	0,196	0,982	0,196
Kayu kruing	0,272	0,272	0,272	0,272	0,272	1,358	0,272
Kayu bengkirai	0,220	0,220	0,220	0,220	0,220	1,099	0,220
Kayu balau	0,220	0,220	0,220	0,220	0,220	1,099	0,220

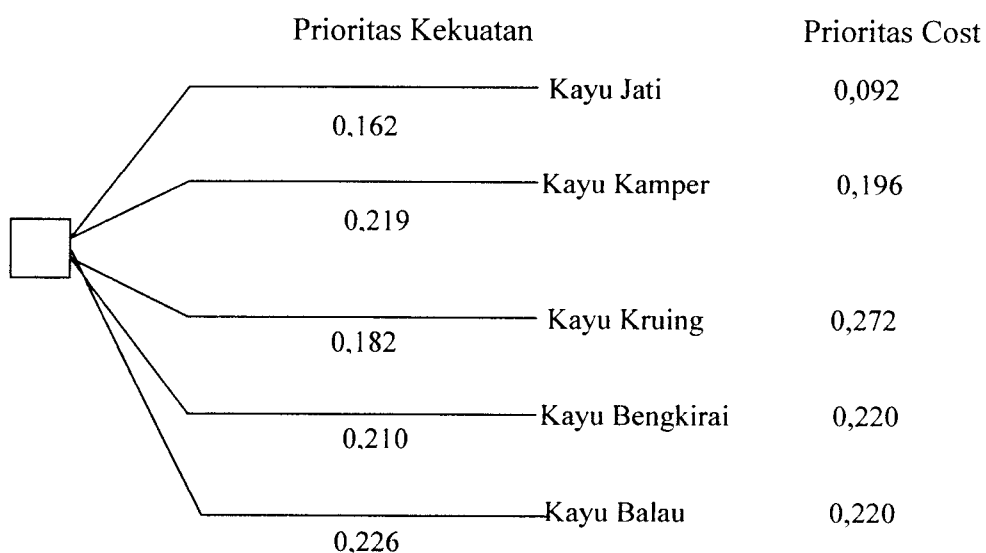
Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kayu jati dengan vektor prioritas 0,162, kelompok kayu kamper dengan vektor prioritas 0,219, kayu kruing dengan vektor prioritas 0,182, kayu bengkirai mempunyai vektor prioritas setara yaitu 0,219, dan kayu balau dengan vektor prioritas 0,226.

4. Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas harga pada 5 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu jati, kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,092, 0,196, 0,272, 0,220 dan

0,220. Melalui langkah yang sama dengan perhitungan konsistensi logis pada pekerjaan kuda-kuda didapat rasio konsistensi ( $RK = CR = Consistency Ratio$ ) adalah  $0,001/1,12 = 0,001$ . Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

### (3) Perhitungan Vektor Prioritas Menyeluruh Kekuatan Dan Harga 5 Alternatif Jenis Kayu Untuk Usuk

Diagram keputusan pemilihan jenis kayu pada pekerjaan usuk dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 5.5 Diagram keputusan pemilihan kayu untuk usuk

Perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan (hasil yang didapat) dan harga (biaya yang dikeluarkan) dilakukan dengan mengalikan vektor harga terhadap kekuatan yaitu faktor kekuatan. Hasil perkalian prioritas kekuatan dan harga adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.44 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga 5 alternatif jenis kayu usuk**

Variabel	Kayu Jati	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
<b>Bobot Harga</b>	0,092	0,196	0,272	0,220	0,220
<b>Kekuatan</b>	0,162	0,219	0,182	0,210	0,226
<b>Kekuatan dan Harga</b>	0,015	0,043	0,050	0,046	0,050

Berdasarkan pertimbangan harga dan kekuatan yang ada pada 5 jenis kayu yang merupakan alternatif jenis kayu ukuran usuk maka didapat prioritas pemilihan kayu sebagai berikut :

1. Nilai bobot prioritas tertinggi adalah kruing dan balau dengan bobot prioritas menyeluruh sebesar 0,050.
2. Prioritas kedua adalah kayu bengkirai yang mempunyai bobot prioritas 0,046.
3. Prioritas ketiga adalah kayu Kamper yang mempunyai bobot prioritas 0,043.
4. Prioritas kelima adalah kayu Jati yang mempunyai bobot prioritas setara dengan kayu balau mempunyai bobot prioritas 0,015.

### **5.2.5.3. Analisis PHA Untuk Pemilihan Jenis Kayu Untuk Reng**

Pekerjaan rangka atap untuk bahan reng yang ada pada proyek pembangunan *Guest House* PPPG Kesenian Yogyakarta menggunakan kayu ukuran. Adapun jenis kayu di pasaran yang banyak dipakai untuk reng terdiri dari kayu kayu bengkirai dan kayu balau. Untuk menganalisis pemilihan kayu yang paling optimal untuk pekerjaan rangka atap berdasarkan informasi harga dan kekuatan yang ada dilakukan dengan perhitungan vektor prioritas kekuatan kemudian dikalikan dengan vektor prioritas harga. Hasil perkalian dengan nilai

vektor prioritas maksimum merupakan jenis kayu sebagai prioritas utama dalam pemilihan.

### (1) Perhitungan Vektor Prioritas Kekuatan Pada Alternatif Jenis Kayu

Perhitungan vektor prioritas kekuatan pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kuat dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap nilai kekuatan yang ada. Data indeks kekuatan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.45 Data perbandingan kekuatan 2 alternatif jenis kayu terhadap kayu meranti untuk reng**

No	Jenis Kayu	Perbandingan kekuatan
1	Kayu bengkirai	1,655
2	Kayu balau	1,782

*Sumber : diolah dari data PKKI (1961)*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kekuatan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.46 Matriks yang membandingkan kekuatan 2 alternatif jenis kayu untuk reng**

Kekuatan	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu bengkirai	1,000	0,929
Kayu balau	1,077	1,000

2. Langkah kedua yaitu dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan kekuatan, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom.

**Tabel 5.47 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan reng berdasarkan indikator kekuatan**

Kekuatan	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu bengkirai	1,000	0,929
Kayu balau	1,077	1,000
Jumlah	2,077	1,929

Langkah berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

- Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris.

Dengan melalui langkah yang sama dengan perhitungan vektor prioritas pada pemilihan jenis kayu untuk pekerjaan kuda-kuda maka perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk kekuatan dapat dilihat dalam tabel 5.48 berikut :

**Tabel 5.48 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan 2 alternatif jenis kayu untuk reng**

Kekuatan	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu bengkirai	0,481	0,481	0,963	0,481
Kayu balau	0,519	0,519	1,037	0,519

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kayu bengkirai dengan vektor prioritas 0,481 kayu balau dengan vektor prioritas 0,519.

## (2) Perhitungan Matrik Perbandingan Harga pada Reng

Perhitungan vektor prioritas harga pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap harga yang ada.

Data harga 2 kelompok jenis kayu adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.49 Data harga 2 alternatif jenis kayu untuk reng**

No.	Jenis Kayu	Harga
1	Kayu bengkirai	Rp1.680.000,00
2	Kayu balau	Rp1.680.000,00

*Sumber : diolah dari data Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah, Dinas PU Yogyakarta, Th 1999*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dapat selengkapnya dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.50 Matriks yang membandingkan harga 2 alternatif jenis kayu untuk reng**

Harga	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu bengkirai	1,000	1,000
Kayu balau	1,000	1,000

- Langkah kedua dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan harga, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom. Berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

**Tabel 5.51 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan reng berdasarkan indikator harga**

Harga	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu bengkirai	1,000	1,000
Kayu balau	1,000	1,000
Jumlah	2,000	2,000

Langkah berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang dinormalisasi.

- Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris.

Perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk harga dapat dilihat dalam tabel 5.52 berikut :

**Tabel 5.52 Hasil perhitungan vektor prioritas terhadap harga 2 alternatif jenis kayu untuk reng**

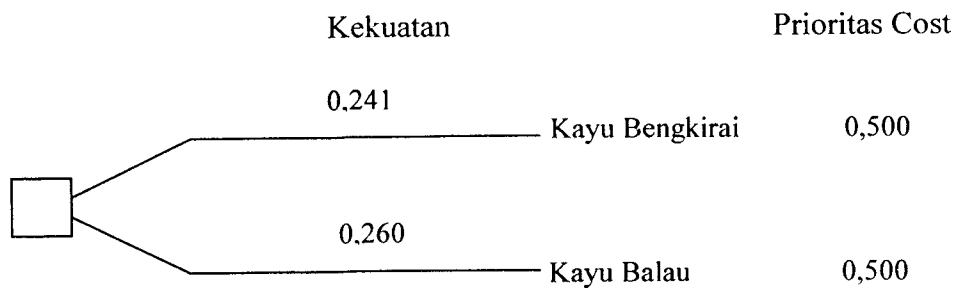
Harga	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu bengkirai	0,500	0,500	1,000	0,500
Kayu balau	0,500	0,500	1,000	0,500

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas jenis kayu yang setara antara kelompok kayu bengkirai dan kayu balau mempunyai vektor prioritas yaitu 0,500.

Pada perhitungan PHA untuk pemilihan reng tidak dilakukan uji konsistensi logis karena hanya menggunakan 2 alternatif.

### **(3) Perhitungan Vektor Prioritas Menyeluruh Kekuatan Dan Harga 2 Alternatif Jenis Kayu Untuk Reng**

Diagram keputusan pemilihan jenis kayu pada pekerjaan reng dapat dilihat dalam gambar berikut :



**Gambar 5.6 Diagram keputusan pemilihan kayu untuk reng**

Perhitungan vektor prioritas menyeluruh antara kekuatan (hasil yang didapat) dan harga (biaya yang dikeluarkan) dilakukan dengan mengalikan vektor harga terhadap kekuatan. Hasil perkalian prioritas kekuatan dan harga adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.53 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga 2 alternatif jenis kayu untuk reng**

Variabel	Kayu bengkirai	Kayu balau
<b>Bobot Harga</b>	0,500	0,500
<b>Kekuatan</b>	0,481	0,519
<b>Kekuatan dan Harga</b>	0,241	0,260

Berdasarkan pertimbangan harga dan kekuatan yang ada pada 2 jenis kayu yang merupakan alternatif sebagai bahan material untuk ukuran reng maka didapat prioritas pemilihan kayu sebagai berikut :

1. Nilai bobot prioritas tertinggi adalah balau dengan bobot prioritas menyeluruh sebesar 0,260.
2. Prioritas kedua adalah kayu bengkirai yang mempunyai bobot prioritas 0,241.



#### 5.2.5.4. Analisis PHA Untuk Pemilihan Jenis Kayu Untuk Papan

Jenis kayu di pasaran yang banyak dipakai untuk papan terdiri dari kayu Kamper, kayu kruing, kayu meranti kayu bengkirai, dan kayu balau. Untuk menganalisis pemilihan kayu yang paling optimal untuk pekerjaan rangka atap berdasarkan informasi harga dan kekuatan yang ada dilakukan dengan perhitungan vektor prioritas kekuatan kemudian dikalikan dengan vektor prioritas harga. Hasil perkalian dengan nilai vektor prioritas maksimum merupakan jenis kayu sebagai prioritas utama dalam pemilihan.

##### (1) Perhitungan Vektor Prioritas Kekuatan Pada Alternatif Jenis Kayu

Perhitungan vektor prioritas kekuatan pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kuat dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap nilai kekuatan yang ada. Data indeks kekuatan adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.54 Data perbandingan kekuatan 5 alternatif jenis kayu terhadap kayu meranti untuk papan**

No.	Jenis Kayu	Perbandingan kekuatan
1	Kayu kamper	1,727
2	Kayu kruing	1,436
3	Kayu meranti	1,000
4	Kayu bengkirai	1,655
5	Kayu balau	1,782

*Sumber : diolah dari data PKKI (1961)*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek kekuatan selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.55 Matriks yang membandingkan kekuatan 5 alternatif jenis kayu untuk papan**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	1,203	1,727	1,044	0,969
Kayu kruing	0,832	1,000	1,436	0,868	0,806
Kayu meranti	0,579	0,696	1,000	0,604	0,561
Kayu bengkirai	0,958	1,152	1,655	1,000	0,929
Kayu balau	1,032	1,241	1,782	1,077	1,000

2. Langkah kedua yaitu dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan kekuatan, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom. Jumlah vektor prioritas untuk 5 alternatif kayu dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.56 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan papan berdasarkan indikator kekuatan**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	1,203	1,727	1,044	0,969
Kayu kruing	0,832	1,000	1,436	0,868	0,806
Kayu meranti	0,579	0,696	1,000	0,604	0,561
Kayu bengkirai	0,958	1,152	1,655	1,000	0,929
Kayu balau	1,032	1,241	1,782	1,077	1,000
<b>Jumlah</b>	4,400	5,291	7,600	4,593	4,265

Langkah berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

3. Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris.

Perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk kekuatan dapat dilihat dalam tabel 5.57 berikut :

**Tabel 5.57 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan 5 alternatif jenis kayu untuk papan**

Kekuatan	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu kamper	0,227	0,227	0,227	0,227	0,227	1,136	0,227
Kayu kruing	0,189	0,189	0,189	0,189	0,189	0,945	0,189
Kayu meranti	0,132	0,132	0,132	0,132	0,132	0,658	0,132
Kayu bengkirai	0,218	0,218	0,218	0,218	0,218	1,089	0,218
Kayu balau	0,234	0,234	0,234	0,234	0,234	1,172	0,234

Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kayu kamper dengan vektor prioritas 0,227, kayu kruing dengan vektor prioritas 0,189, kayu meranti dengan vektor prioritas 0,132, kayu bengkirai dengan vektor prioritas 0,218 dan kayu balau dengan vektor prioritas 0,234.

- Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas kekuatan pada 5 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu jati, kayu kamper, kayu kruing, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,227, 0,189, 0,132, 0,218 dan 0,234. Melalui langkah yang sama dengan perhitungan konsistensi logis pada pekerjaan kuda-kuda didapat rasio konsistensi ( $RK = CR = Consistency Ratio$ ) adalah  $0,00035/1,12 = 0,0003$ . Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

## **(2) Perhitungan Matrik Perbandingan Harga 5 Alternatif Jenis Kayu Untuk Papan**

Perhitungan vektor prioritas harga pada alternatif jenis kayu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Langkah pertama dalam menetapkan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga dengan membuat perbandingan berpasangan. Elemen-elemen dibandingkan terhadap harga yang ada. Data harga 5 kelompok jenis kayu adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.58 Data harga 5 alternatif jenis kayu untuk papan**

No.	Jenis Kayu	Harga
1	Kayu kamper	Rp 2.400.000,00
2	Kayu kruing	Rp 1.520.000,00
3	Kayu meranti	Rp 1.240.000,00
4	Kayu bengkirai	Rp 2.080.000,00
5	Kayu balau	Rp 2.000.000,00

*Sumber : diolah dari data Daftar Harga Satuan Bahan dan Upah, Dinas PU Yogyakarta, Th 1999*

Matrik perbandingan berpasangan prioritas pada alternatif jenis kayu dalam aspek harga selengkapnya dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 5.59 Matriks yang membandingkan harga 5 alternatif jenis kayu untuk papan**

Harga	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	0,633	0,517	0,867	0,833
Kayu kruing	1,579	1,000	0,816	1,368	1,316
Kayu meranti	1,935	1,226	1,000	1,677	1,613
Kayu bengkirai	1,154	0,731	0,596	1,000	0,962
Kayu balau	1,200	0,760	0,620	1,040	1,000

2. Langkah kedua dalam mensintesis berbagai pertimbangan untuk memperoleh suatu taksiran menyeluruh dari prioritas relatif jenis kayu yang dikaitkan dengan harga, pertama-tama dijumlahkan nilai-nilai dalam setiap kolom. Jumlah vektor prioritas untuk 5 alternatif kayu dapat dilihat dalam tabel berikut

**Tabel 5.60 Hasil sintesis pertimbangan pemilihan kayu pada pekerjaan papan berdasarkan indikator harga**

Harga	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1,000	0,633	0,517	0,867	0,833
Kayu kruing	1,579	1,000	0,816	1,368	1,316
Kayu meranti	1,935	1,226	1,000	1,677	1,613
Kayu bengkirai	1,154	0,731	0,596	1,000	0,962
Kayu balau	1,200	0,760	0,620	1,040	1,000
Jumlah	6,868	4,350	3,549	5,953	5,724

Langkah berikutnya dengan cara membagi setiap entri dalam setiap kolom dengan jumlah pada kolom tersebut untuk memperoleh matriks yang di normalisasi.

- Langkah ketiga dirata-ratakan sepanjang baris dengan penjumlahan semua nilai dalam setiap baris dari matriks yang dinormalisasi itu, dan hasilnya dibagi dengan banyaknya entri dari setiap baris.

Perhitungan matrik yang dinormalisasi dan nilai vektor prioritas untuk harga dapat dilihat dalam tabel 5.61 berikut :

**Tabel 5.61 Hasil perhitungan vektor prioritas kekuatan terhadap harga 5 alternatif jenis kayu untuk papan**

Harga	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau	Jumlah	Vektor Prioritas
Kayu kamper	0,146	0,146	0,146	0,146	0,146	0,728	0,146
Kayu kruing	0,230	0,230	0,230	0,230	0,230	1,149	0,230
Kayu meranti	0,282	0,282	0,282	0,282	0,282	1,409	0,282
Kayu bengkirai	0,168	0,168	0,168	0,168	0,168	0,840	0,168
Kayu balau	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,874	0,175

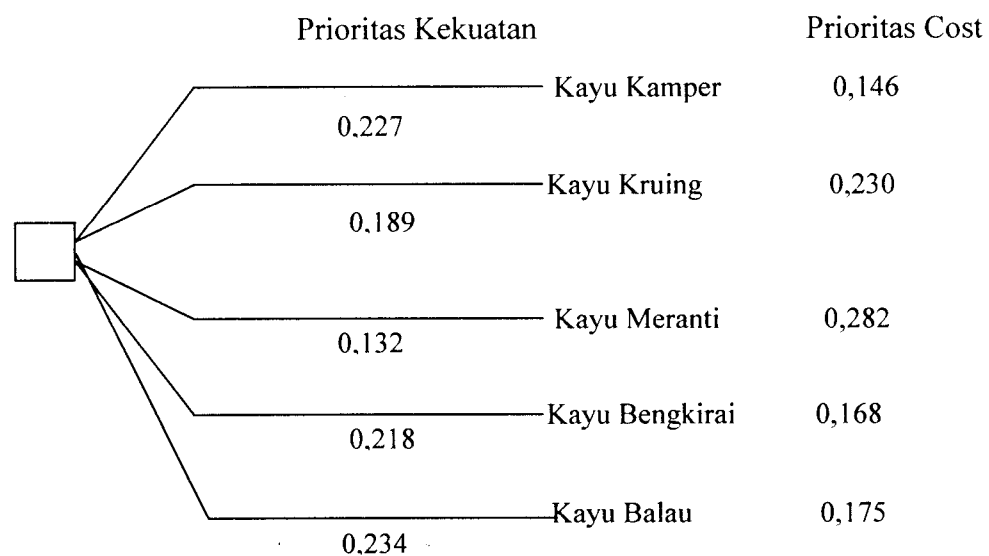
Sintesis ini menghasilkan vektor prioritas kelompok jenis kayu yang ada yang terdiri dari kelompok kayu kamper dengan vektor prioritas 0,146, kayu kruing dengan vektor prioritas 0,230, kayu bengkirai mempunyai vektor prioritas setara yaitu 0,163, sedangkan kayu bengkirai dan kayu belau mempunyai vektor prioritas setara yaitu 0,175.

- Langkah terakhir adalah perhitungan konsistensi logis. Perhitungan konsistensi logis untuk prioritas harga pada 5 alternatif jenis kayu dilakukan dengan mengalikan nilai vektor prioritas dengan matrik perbandingan berpasangan diatas. Vektor prioritas untuk kayu kamper, kayu kruing, kayu meranti, kayu bengkirai dan kayu balau masing-masing adalah 0,146, 0,230, 0,282, 0,168 dan 0,175. Melalui langkah yang sama dengan perhitungan konsistensi logis pada pekerjaan kuda-kuda didapat rasio konsistensi ( $RK = CR = Consistency Ratio$ )

adalah  $0.0014/1.12 = 0.0013$ . Hal ini menunjukkan bahwa konsistensi adalah baik.

### (3) Perhitungan Vektor Prioritas Menyeluruh Kekuatan Dan Harga 5 Alternatif Jenis Kayu Untuk Papan

Diagram keputusan pemilihan jenis kayu pada pekerjaan papan dapat dilihat dalam gambar berikut :



**Gambar 5.7 Diagram keputusan pemilihan kayu untuk papan**

Perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan (hasil yang didapat) dan harga (biaya yang dikeluarkan) dilakukan dengan mengalikan vektor harga terhadap kekuatan yaitu faktor kekuatan. Hasil perkalian prioritas kekuatan dan harga adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.62 Hasil perhitungan vektor prioritas menyeluruh kekuatan dan harga 5 alternatif jenis kayu untuk papan**

Variabel	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
Bobot Harga	0,146	0,230	0,282	0,168	0,175
Kekuatan	0,227	0,189	0,132	0,218	0,234
Kekuatan dan Harga	0,033	0,043	0,037	0,037	0,041

Berdasarkan pertimbangan harga dan kekuatan yang ada pada 5 jenis kayu

yang merupakan alternatif sebagai bahan material untuk ukuran papan maka didapat prioritas pemilihan kayu sebagai berikut :

1. Nilai bobot prioritas tertinggi adalah kruing dengan bobot prioritas menyeluruh sebesar 0,043.
2. Prioritas kedua adalah kayu balau yang mempunyai bobot prioritas 0,041.
3. Prioritas ketiga adalah kayu meranti dan kayu bengkirai yang mempunyai bobot prioritas 0,037.
4. Prioritas keempat adalah kayu kamper yang mempunyai bobot prioritas 0,033.

### 5.3. Pembahasan

Hasil analisis dengan menggunakan metode PHA adalah berbeda dengan jenis kayu yang digunakan pada gedung *Guest House* PPPG Kesenian pada saat ini. Perbandingan pemilihan jenis kayu antara hasil perhitungan PHA dan kondisi lapangan dapat dilihat dalam tabel 5.63 berikut:

**Tabel 5.63 Perbandingan pemilihan jenis kayu antara hasil perhitungan PHA dan kondisi lapangan**

No.	Jenis Pekerjaan	Jenis Kayu yang digunakan	Volume	Hasil Perhitungan dengan metode PHA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1.	Kuda-Kuda	Kayu Bengkirai	8,01 M <sup>3</sup>	kayu kruing.
2.	<b>Rangka Atap</b>			
	Gording	Kayu Bengkirai	4,03 M <sup>3</sup>	kayu kruing
	Usuk	Kayu Bengkirai	4,90 M <sup>3</sup>	kayu kruing
	Reng	Kayu Bengkirai	1,68 M <sup>3</sup>	kayu balau
3.	Kusen	Kayu Meranti	1,17 M <sup>3</sup>	kayu kruing
		Kayu Jati	7,84 M <sup>3</sup>	kayu kamper

*Sumber : Analisis berdasarkan survey lapangan dan Hasil perhitungan PHA*

Secara umum didapatkan hasil bahwa kayu kruing digunakan untuk kuda-kuda, gording, usuk dan papan, kayu balau digunakan untuk reng, kayu kamper digunakan untuk kusen.

Adanya perbedaan antara hasil penelitian dengan kayu pada proyek disebabkan oleh beberapa hal, antara lain:

1. Alasan pertama yang memberikan perbedaan hasil prioritas pemilihan kayu antara metode PHA dalam penelitian ini dengan hasil lapangan adalah pertimbangan pihak perencana terhadap anggaran yang tersedia untuk pembangunan gedung. Keinginan pemberi proyek (*owner*) untuk menggunakan kualitas kayu yang lebih tinggi dan anggaran yang tersedia untuk pembangunan gedung juga memungkinkan untuk kualitas spesifikasi bangunan yang lebih tinggi. Sehingga seperti pada pekerjaan kuda-kuda, penggunaan gording, usuk, pilihan perencana jatuh pada kayu bengkirai, sedangkan nilai optimum antara informasi harga dan kekuatan pada saat pembangunan gedung sebenarnya ada pada kayu kruing.
2. Alasan kedua dalam hal ini adalah perbedaan penggunaan bobot prioritas faktor. Analisis dengan metode PHA pada penelitian ini adalah mencari optimasi antara harga dan kekuatan kayu berdasarkan informasi pada saat pembangunan gedung, sedangkan bobot prioritas kepentingan harga dan kekuatan adalah sama. Pertimbangan pihak perencana memberikan kemungkinan bobot prioritas kepentingan yang berbeda antara faktor harga dan dan kekuatan sesuai dengan kebutuhan pemilik (*owner*). Dalam pertimbangan pihak perencana kualitas lebih penting daripada harga sehingga



misal dalam pekerjaan kuda-kuda pihak perencana memilih kayu bengkirai, sedangkan nilai optimum antara perbandingan harga dan kekuatan pada saat pembangunan gedung adalah kayu kruing. Kayu kruing sebenarnya telah memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam pekerjaan kuda-kuda tetapi karena tuntutan spesifikasi bangunan (kualitas kayu) lebih penting daripada harga maka kayu bengkirai menjadi pilihan pihak perencana daripada kayu kruing.

Sedangkan perbandingan biaya dan efisiensi biaya penggunaan material kayu antara hasil Perhitungan PHA dan Kondisi Lapangan selanjutnya dapat dilihat dalam tabel 5.64 berikut :

**Tabel 5.64 Perbandingan biaya pekerjaan kayu antara hasil penelitian dan kondisi lapangan**

No	Uraian	Perbandingan	Jenis kayu yang Digunakan	Volume m3	Harga Material per m3 (Observasi) Rp	Biaya total Material Rp	Selisih Biaya	
							Rp	%
1	Kuda-kuda	Observasi	Kayu Bangkirai	8,01	2.000.000,00	16.020.000,00	5.126.400,00	6,07
		Penelitian	Kayu Kruing		1.360.000,00	10.893.600,00		
2	Rangka Atap							
		Observasi	kayu Bangkirai	4,03	2.000.000,00	8.060.000,00	2.579.200,00	3,06
	Gording	Penelitian	Kayu Kruing		1.360.000,00	5.480.800,00		
	Usuk	Observasi	kayu bangkirai	4,90	1.680.000,00	8.232.000,00	1.568.000,00	1,86
		Penelitian	Kayu Kruing		1.360.000,00	6.664.000,00		
	Reng	Observasi	Kayu Bangkirai	1,68	1.200.000,00	2.016.000,00	0,00	0,00
		Penelitian	Kayu balau		1.200.000,00	2.016.000,00		
	Papan	Observasi	kayu Meranti	1,17	1.240.000,00	1.450.800,00	-327.600,00	-0,39
		Penelitian	Kayu Kruing		1.520.000,00	1.778.400,00		
3	Kusen	Observasi	Kayu Jati	7,84	6.200.000,00	48.608.000,00	34.182.400,00	40,51
		Penelitian	Kayu Kamper		1.840.000,00	14.425.600,00		
	Jumlah Total	Observasi				84.386.800,00	43.128.400,00	51,11
		Penelitian				41.258.400,00		

Pada umumnya terjadi penghematan biaya terhadap pekerjaan total. Khusus untuk pekerjaan reng tidak terjadi penghematan. Dengan harga yang sama di lapangan untuk pekerjaan papan didapatkan pemborosan.

Terjadinya penghematan dan pemborosan di pekerjaan proyek dikarenakan selisih antara harga kayu hasil penelitian dengan harga kayu yang digunakan pada proyek.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prioritas pemilihan jenis kayu pada pekerjaan kayu di pembangunan Gedung Guest House PPPG kesenian adalah:
  - a. Pekerjaan kuda-kuda, gording, usuk dan papan dipakai kayu kruing.
  - b. Pekerjaan kusen dipakai kayu kamper.
  - c. Pekerjaan reng dipakai kayu balau.
2. Selisih biaya dalam pekerjaan kayu terpilih adalah:
  - a. Pekerjaan kuda-kuda didapat selisih biaya sebesar 6,07% dari total biaya penggunaan kayu.
  - b. Pekerjaan kusen didapat selisih biaya sebesar 40,51% dari total biaya penggunaan kayu.
  - c. Pekerjaan gording didapat selisih biaya sebesar 3,06% dari total biaya penggunaan kayu.
  - d. Pekerjaan usuk didapat selisih biaya sebesar 1,86% dari total biaya penggunaan kayu.
  - e. Pekerjaan reng tidak ada selisih biaya.
  - f. Pekerjaan papan didapat selisih biaya sebesar -0,39% dari total biaya penggunaan kayu.
  - g. Total selisih biaya pekerjaan yang didapat adalah 51,11%

## 6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan adalah :

1. Proyek sejenis pada masa akan datang sebaiknya mempertimbangkan perubahan informasi tentang harga dan kekuatan material baik dalam tahap perencanaan maupun pelaksanaan.
2. Pada proyek sejenis sebenarnya sudah mencukupi penggunaan kayu kruing untuk kuda-kuda, gording, usuk dan papan. Penggunaan kayu balau sudah mencukupi untuk reng. Dan penggunaan kayu kamper juga sudah mencukupi untuk kusen.
3. Penelitian yang akan datang sebaiknya memasukkan juga faktor keawetan, kembang susut dan ketersediaan bahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- .....(1999), *Daftar Upah dan Bahan*, Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Sleman, Yogyakarta.
- .....(1961), *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum.
- ....., *Standar Nasional Indonesia*, Badan Standarisasi Nasional, SNI 01-5008.5-1999/Revisi SNI 01-2029-1990.
- Abdul Halim, (1991), *Manajemen Konstruksi Profesional*, Edisi Kedua, Penerbit Erlangga Jakarta.
- Agus Prasetyo (2003), *Aplikasi dari Analisis Nilai pada Kasus Pembangunan Jembatan Kebon Agung*, Tesis Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Freik, Heinz, (1990), *Bahan Bangunan*, Kanisius, Yogyakarta
- FT Shan (2002), *Design Material handling Equipment Selection System : An Integration Of Expert System Analythic hierarchy Process Approach*, Jurnal ABI/Inform Global, Hongkong University, dapat diakses di <http://www.proquest.com>.
- Johannes Supranto (1998), *Teknik Pengambilan Keputusan*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Kurniadi dan Pranadi (2002), *Value Engineering Pada Proyek Perumahan Pulo Mas Cirebon*, Tugas Akhir Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Mauled Mulyono (1993), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Pusat Antar Universitas and Technologies, Pusat Antar Universitas Studi Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Muh Pudji Widodo (2002), *Aplikasi Analisis Rangka Atap dengan Metode Rekayasa Nilai*, Tesis Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Saaty, TL (1980), *The Analythic Hierarchy Process*, New York, Mc Graw Hill  
Inc.

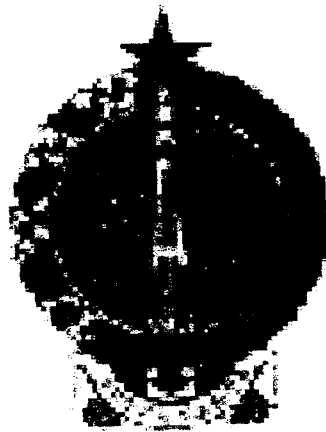
Saaty, Thomas and Vargas, Luis G, (1997), *Decision Making in Economic,  
Political, Social And Tecnological Environments with Analytic Hierarchy  
Process*, University of Pittsburg.

# LAMPIRAN



**DAFTAR  
HARGA SATUAN BAHAN  
DAN UPAH**

DI PROPINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA



**DESEMBER 1999**

PEMERINTAH PROPINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**DINAS PEMUKIMAN DAN PRASARANA WILAYAH**  
Jalan Bumijo Nomor 5 - telepon 589091.589074  
YOGYAKARTA

**DAFTAR HARGA BAHAN BANGUNAN  
TAHUN ANGGARAN 1999**

KABUPATEN : SLEMAN

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA (Rp.)	KET
1	2	3	4	5
1	Air	pikul	2.000	
2	Aluminium	rol	136.000	
3	Aspal curah	kg	1.600	
4	Aspal drum	kg	2.200	
5	Asbes gelombang kecil		0.000	
	3.000 mm x 1.500 mm x 4 mm	buah	57.200	
	2.400 mm x 1.050 mm x 4 mm	buah	45.600	
	1.500 mm x 1.050 mm x 4 mm	buah	26.400	
6	Asbes gelombang besar		66.400	
	3.000 mm x 1.000 mm x 5 mm	buah	46.800	
	2.400 mm x 1.000 mm x 5 mm	buah	34.600	
	1.500 mm x 1.000 mm x 5 mm	buah	83.480	
7	3.000 mm x 1.000 mm x 6 mm	buah	58.800	
	2.400 mm x 1.000 mm x 6 mm	buah	42.400	
	1.500 mm x 1.000 mm x 6 mm	buah		
8	Asbes plat			
	1.000 mm x 1.000 mm x 3 mm	buah	8.800	
	1.000 mm x 2.000 mm x 5 mm	buah	21.800	
	500 mm x 2.000 mm x 4 mm	buah	12.000	
	2.250 mm x 2.000 mm x 4 mm	buah		
	2.000 mm x 1.000 mm x 4 mm	buah	22.080	
	1.000 mm x 1.000 mm x 4 mm	buah	11.500	
9	Asbes nok	lembar	16.000	(polos)
10	Asbes gelombang kecil			
	240 cm x 80 cm x 3,5 mm	buah	26.000	
11	Asbes gelombang besar			
	240 cm x 80 cm x 5 mm	buah	52.800	
12	Batu-batu aple 4	m3	128.000	
13	Batu-batu aple 5	m3		
14	Batu belah	m3	52.000	
15	Batu belah 15/20	m3	60.000	
16	Batu belah 10/15	m3	64.000	
17	Batu pecah 5/7	m3	72.000	
18	Batu pecah 4/6	m3	80.000	
19	Batu kricak 3/4	m3	84.000	
20	Batu kricak 2/3	m3	92.000	
21	Batu split 1/2	m3	100.000	

1	2	3	4	5
22	Batu split 0,5/1	m3	104.000	
23	Batu belah putih	m3	42.000	
24	Baja	-		
25	Besi beton dia 6 mm	batang	7.040	
26	Besi beton dia 8 mm	batang	11.440	
27	Besi beton dia 10 mm	batang	27.200	
28	Besi beton dia 12 mm	batang	26.400	
29	Besi beton dia 14 mm	batang	39.200	
30	Besi beton dia 16 mm	batang	39.200	
31	Besi beton dia 19 mm	batang	59.200	
32	Besi beton dia 22 mm	batang		
33	Bataco pejal	biji	0.800	
34	Bataco lubang	biji		
35	Bambu apus 6 m'	batang	3.200	
36	Bambu wulung	batang	5.600	
37	Bambu petung	batang	20.000	
38	Buis beton :			
	dia 15 cm x 1m	buah	8.800	
	dia 20 cm x 1m	buah	10.000	
	dia 25 cm x 1m	buah	12.000	
	dia 30 cm x 1 m	buah	13.600	
	dia 40 cm x 1 m	buah	16.000	
	dia 50 cm x 0,5 m	buah	16.800	
	dia 80 cm x 0,5 m	buah	19.200	
	dia 90 cm x 0,5 m	buah		
	dia 100 cm x 0,5 m	buah		
39	Cat kayu / Besi EMCO	kg	20.000	
40	Cat dasar	kg	8.000	
41	Cat meni	kg	8.000	
42	Cat tembok Decolit	galon	29.600	
43	Fibre Glass gelombang		0.000	
	1,8 m x 2,1 m	lembar	72.000	
	2,1 m x 2,4 m	lembar	28.000	
44	Fibre Glass plat	m'		
45	Formika 120 mm x 240 mm	lembar	72.000	
46	Gebalam rumput	m2	8.000	
47	Genteng beton besar	buah	1.400	
48	Genteng beton kecil	buah	1.280	
49	Genteng tanah pasir	buah	280.000	
50	Genteng tanah kodok	buah	280.000	
51	Genteng kaca 5 mm	buah	3.600	
52	Genteng kaca 3 mm	buah	2.200	
53	Genteng ber-glazur	buah	3.360	
54	Ijuk	ikat	2.400	
55	Kaca bening 3 mm	m2	24.000	
56	Kaca bening 5 mm	m2	32.000	
57	Kaca buram 3 mm	m2	32.000	
58	Kaca buram 5 mm	m2	40.000	
59	Kaca rayband 5 mm	m2	36.000	

1	2	3	4	5
60	Kaca naco bening	daun	2.800	
61	Kaca naco rayband	daun	3.600	
62	Karpet KW 1 lebar 55 cm	m'	3.200	
63	Karpet KW 1 lebar 60 cm	m'	6.000	
64	Kayu Bakar	m3		
65	Kayu begesting / papan 2 m'	buah	2.400	2 m' 1 : 20 cm
66	Kayu dolken	buah	2.400	
67	Kayu jati :			
	papan	m3	6,400,000.00	
	balok	m3	6,200,000.00	
	usuk	m3	4,000,000.00	
68	Kayu kamper :			
	papan	m3	2,400,000.00	
	balok	m3	1,840,000.00	
	usuk	m3	1,880,000.00	
69	Kayu kruing :			
	papan	m3	1,520,000.00	
	balok	m3	1,360,000.00	
	usuk	m3	1,360,000.00	
70	Kayu glugu :			
	balok	m'	10.000	
	usuk 5/7	m'	3.200	
71	Kayu meranti :			
	papan	m3	1,240,000.00	
	balok	m3	1,040,000.00	
	reng	m3		
72	Kayu bengkirai :			
	papan	m3	2,080,000.00	
	balok	m3	2,000,000.00	
	usuk	m3	1,680,000.00	
	reng	m3	1,200,000.00	
73	Kayu balau :			
	papan	m3	2,000,000.00	
	balok	m3	2,000,000.00	
	usuk	m3	1,680,000.00	
	reng	m3	1,200,000.00	
74	Kayu lis profil 3 cm / 3 m'	buah	3.600	
75	Kayu lis profil 4 cm / 3 m'	buah	4.800	
76	Kayu lis profil 5 cm / 3 m'	buah	6.800	
77	Kayu lis profil 3 cm / 2 m'	buah	1.600	
78	Kayu lis profil 4 cm / 2 m'	buah	2.000	
79	Kayu lis profil 5 cm / 2 m'	buah	2.800	
80	Kapur pasang	m3	60.000	
81	Kapur sirih	zak		
82	Kawat ayakan / sintrimin	m2	6.400	
83	Kawat beton / bendrat	kg	4.200	
84	Kawat bronjong	kg	4.800	
85	Kaway nyamuk	m2	5.200	
86	Krikil beton	m3	40.000	
87	Krokos / krokos 2-4 cm	m3	44.000	

1	2	3	4	5
88	Kunci tanam besar	buah	60.000	merek "UNION"
89	Kunci tanam kecil	buah	22.400	
90	Klosed duduk "INA"	buah	52.800	
91	Klosed jongkok	buah	48.000	
92	Lem AICA AIBON	kg	15.200	
93	Melamin	kg	72.000	
94	Minyak cat / tiner	liter	4.000	
95	Minyak tanah	liter	720.000	
96	Oli gardan	liter	12.000	
97	Oli Mesran	liter	11.200	
98	Pasir	m3	32.000	
99	Pasing Pasang Krasak	m3	36.000	
100	Pasir Pasang Progo	m3	32.000	
101	Pasir urug	m3	20.000	
102	Paku :			
	plafon	kg	4.800	
	usuk	kg	4.200	
	reng	kg	4.400	
	payung	kg	10.400	
103	Pipa:			
	galvanis dia 0.5" (6 m')	batang	112.800	
	galvanis dia 0.75" (6 m')	batang	122.000	
	galvanis dia 1" (6 m')	batang	130.000	
	galvanis dia 2" (6 m')	batang	145.600	
	galvanis dia 1,50 (6 m')	batang	140.000	
	galvanis dia 3" (6 m')	batang	176.000	
	galvanis dia 4" (6 m')	batang		
	PVC 4 m' dia 0,5"	batang	7.280	merek "Wavin"
	PVC 4 m' dia 0,75"	batang	9.600	merek "Wavin"
	PVC 4 m' dia 1,5"	batang	17.400	merek "Wavin"
	PVC 4 m' dia 1"	batang	12.600	merek "Wavin"
	PVC 4 m' dia 1,25"	batang	15.000	merek "Wavin"
	PVC 4 m' dia 3"	batang	27.600	merek "Wavin"
	PVC 4 m' dia 4"	batang	35.600	merek "Wavin"
104	Paving / conblok :			
	abu-abu	m2	19.280	Holand Diamond
	berwarna	m2	25.680	
105	Plastik gelombang	buah	6.000	170 cm x 65 cm
106	Plamir kayu	kg	6.800	
107	Playwood:			
	900 cm x 2.100 cm x 4 mm	buah	26.000	
	1.200 cm x 2.400 cm x 4 mm	buah	36.000	
108	Politur	kg	10.000	
109	Porland Semen 40 kg :			
	putih	zak	35.200	
	abu-abu	zak	17.600	
	warna	kg	2.800	
110	Seng baja plat :			
	BJLS 30 lebar 60 cm	m'	9.200	
	BJLS 30 lebar 90 cm	m'	7.600	

1	2	3	4	5
111	Seng gelombang :			
	BJLS 30 lebar 80 x 240 cm	m'	20.000	
	BJLS 25 lebar 90 x 180 cm	m'	18.000	
112	Solar	liter	1.160	
113	Sirlak	liter		
114	Sirtu	m <sup>3</sup>	36.000	
115	Spiritus	liter	3.200	
116	Teak oil	liter	12.000	
117	Teak Wood 90 x 210 cm	lembar	40.000	
118	Teer	liter	4.400	
119	Terpentin	liter	4000.000	
120	Tegel :			
	marmer 40 x 60 cm	m <sup>2</sup>		
	keramik 10 x 20 cm	m <sup>2</sup>	22.400	
	keramik 20 x 20 cm	m <sup>2</sup>	22.400	
	keramik 30 x 30 cm	m <sup>2</sup>	18.000	polos "Arwana"
	porselin 11 x 11 cm	m <sup>2</sup>		
	traso 30 x 30 cm	m <sup>2</sup>		
	kembang 20 x 20 cm	m <sup>2</sup>	22.000	
	kembang 30 x 30 cm	m <sup>2</sup>	28.000	
	warna 20 x 20 cm	m <sup>2</sup>	20.000	
	warna 30 x 30 cm	m <sup>2</sup>	13.200	
	abu - abu 20 x 20 cm	m <sup>2</sup>	11.200	
121	Tiner melamin	liter	4.800	
122	Triplek :		0.000	
	120 x 240 tebal 2 mm	lembar	23.000	
	120 x 240 tebal 4 mm	lembar	30.800	
	120 x 240 tebal 5 mm	lembar		
	120 x 240 tebal 6 mm	lembar	48.400	
	120 x 240 tebal 9 mm	lembar	57.200	
	120 x 240 tebal 12 mm	lembar	61.600	
	120 x 240 tebal 18 mm	lembar	66.000	
123	Vet	liter		
124	Pernis	liter	6.000	
125	Material listrik :			
	tiang lampu : 5,4,3,2 inci	buah	3.200	
	kabel NYM 2 x 2,5 mm	m'	4.800	
	kabel NYY 2 x 4 mm	m'	3.600	
	bola lampu 40 watt	buah	34.000	
	lampu TL 40 watt	buah	56.000	
	condensator	buah	93.600	
	fotocell 10 ampera	buah	440.000	
	armatur type HP 400	buah		
	alcoa conector	buah	36.000	asli
	sekering otomatis	buah		
	box sekering dan MCB	buah		
126	Baja profil :			
	baja L 30 x 30 x 3 mm	batang	18.500	
	baja L 40 x 40 x 4 mm	batang	32.500	
	baja L 50 x 50 x 5 mm	batang	57.500	

## DAFTAR HARGA SATUAN TENTANG / UPAH

KABUPATEN / DATI II :

BULAN : DESEMBER 1999

NO	URAIAN	SATUAN	HARGA (Rp.)	KET
1	Tenaga	hari	14,000.00	
2	Pembantu Tukang Batu	hari	14,000.00	
3	Tukang Batu	hari	18,000.00	
4	Kepala Tukang Batu	hari	20,000.00	
5	Pembantu Tukang Kayu	hari	14,000.00	
6	Tukang Kayu Kasar	hari	16,000.00	
7	Tukang Kayu Halus	hari	20,000.00	
8	Kepala Tukang Kayu	hari	24,000.00	
9	Pembantu Tukang Besi	hari	12,000.00	
10	Tukang Besi	hari	20,000.00	
11	Kepala Tukang Besi	hari	22,000.00	
12	Tukang Aspal / Juru Godhong	hari	20,000.00	
13	Pembantu Tukang Aspal	hari	16,000.00	
14	Mekanik	hari	20,000.00	
15	Pembantu Mekanik	hari	16,000.00	
16	Masinis	hari	20,000.00	
17	Pembantu Masinis	hari	14,000.00	
18	Tukang Semprot	hari	14,000.00	
19	Operator	hari	16,000.00	
20	Mandor	hari	20,000.00	
21	Kernet	hari	14,000.00	
22	Penyemprot	hari	14,000.00	
23	Jaga Malam	hari	14,000.00	
24	Tukang Cat	hari	16,000.00	
25	Kepala Tukang Cat	hari	20,000.00	
26	Tukang Listrik	hari	20,000.00	

# **SIFAT DAN KEGUNAAN 120 JENIS KAYU PERDAGANGAN INDONESIA**

**Standar Nasional Indonesia, Badan Standarisasi Nasional  
SNI No: 01-2029-1990**



## **SIFAT DAN KEGUNAAN 120 JENIS KAYU PERDAGANGAN INDONESIA**

**Sumber : Standar Nasional Indonesia, SNI No:**

### **A. PENGANTAR**

Tulisan ini dibuat utamanya adalah untuk dibaca masyarakat umum, agar informasi yang ada di dalamnya dapat diketahui dan dimanfaatkan sesuai kebutuhan. Sumber Data dan Informasi yang tertuang dalam tulisan ini adalah Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Bogor.

### **B. PENGERTIAN**

*Pengawetan* adalah daya tahan kayu terhadap serangan hama yaitu serangga dan jamur.

*Kekuatan* adalah daya tahan kayu terhadap kekuatan mekanis dari luar, antara lain : daya dukung, daya tarik, daya tahan dan sebagainya.

*Kelas Awet* adalah tingkat kekuatan alami sesuatu jenis kayu terhadap serangan hama dinyatakan dalam kelas awet I, II, III. Makin besar angka kelasnya makin rendah keawetannya.

*Kelas Kuat* adalah tingkat ketahanan alami suatu jenis kayu terhadap kekuatan mekanis (beban) dinyatakan dalam Kelas Kuat I, II, III, IV dan V. Makin besar angka kelasnya makin rendah kekuatannya.

### Sifat dan Kegunaan 120 Kelompok Jenis Kayu Perdagangan Indonesia

No.	Jenis Kayu	B.J. Rata2	Kelas Awet	Kelas Kuat	Penyebaran	Kegunaan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Agathis	0,49	IV	III	1,2,3,4,5,7	1,2,3,7,8,9,14,15,17
2	Anpupu	0,89	III,I	II,I	5,6	1,4,5,6,10,11
3	Bakau	0,94	III	I,II	1,2,3,4,5,6,7	1,15
4	Balau	0,98	I	I,II	1,3,4	1,4,6,10,11
5	Balsa	-	V	V	2	9,12
6	Bayur	0,52	IV	II,III	1,2,3,4,5,6	1,2,3,7,11,12
7	Bangkirai	0,91	1,II,III	I,II	3	1,2,3,4,6,11
8	Bedaru	1,84	I	I	1,3	1,3,6,9,11,12
9	Belangeran	0,86	II,I,III	I,II	1,3	1,3,4,6,7,11
10	Benuang	0,33	V	IV,V	1,3,4,5	2,8,14,15
11	Benuang Laki	0,39	IV,V	IV,V	2,3,4,5,6,7	1,2,5,8,11
12	Berumbung	0,85	II	II,I	1,3	1,3,4,5,9,11,12,20
13	Bintangur	0,78	III	II,III	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4,5,6
14	Bongin	1,82	III	I	1,3	1,3,4,13
15	Bugis K.	0,88	III,IV	II,III	3,4,5,7	1,3,4,5,6,7,11,20
16	Bungur	0,88	II,III	I,II	1,2,3,4,5,6	1,3,4,5,6,7,11
17	Cemara	-	II,III	I,II	1,2,4,5,6,7	1,4,5,6,10,11,18
18	Cempaga	0,71	II,III	II	1,2,3,4,5,6	1,2,3,4,5,6,9,10,11
19	Cempaka	-	II	III,IV	1,2,3,4,5,7	1,2,3,4,5,7,9,12,13,16,17,20
20	Cendana	0,84	II	II,I	2,6	12,19
21	Cengal	0,70	II,III	II,III	1,2	1,2,3,4,5,6,7,11
22	Dahu	0,58	IV	III,IV	1,2,3,4,5,7	3,4,5,13
23	Durian	0,64	IV,V	II,III	1,2,3,4,5	1,2,8
24	Ebony	1,05	I	I	4,5	3,12,13
25	Gadok	0,75	III,II	II,III,I	1,2,4,5,6,7	1,4,5,11
26	Gelam	-	III	II	1,2,3,4,5,6,7	1,4,5,6,10,11,18
27	Gerunggang	0,47	IV	III,IV	1,3,4,5	1,2,8
28	Gia	0,91	I,IV	I,II	3,4,5,7	1,4,5,6,10,11
29	Giam	0,99	I	I	1,3	1,4,6,10,11
30	Gisok	0,83	II,III	II,I	1,3	1,2,3,4,5,7,11
31	Gofasa	0,74	II,III	II,III	4,5,7	1,3,4,5,6,7,9,11,12,18,20
32	Jabon	0,42	V	III,IV	1,2,3,4,5,6	2,8,14,15
33	Jangkang	0,63	IV,V	III,II	1,3,4,5,7	2,5,7,8,12,20
34	Jati	0,70	I,II	II	2,4,6	1,3,4,5,6,10,11,12,13
35	Jelutung	0,40	V	III,V	1,3	2,8,12,16,17,20
36	Jeungjing	0,33	IV,V	IV,V	1,5	1,2,8,14,15
37	Jobar	0,84	I,II	II,I	1,2	1,3,4,5,12,13,18
38	Kapuk Hutan	0,30	V	IV,V	1,2,4,5,6,7	2,8,14,15,20
39	Kapur	0,81	II,III	II,I	1,3	1,2,3,4,5,6,7,11
40	Kedunba	0,84	IV	III	1,3	1,2,3,4,5,6,7,20
41	Kemenyan	0,57	IV,V	III,II	1,2	1,2,5,8,12,14,17,20
42	Kemer	0,31	V	IV,V	1,2,4,5	2,8,14,15
43	Kempas	0,95	III,IV	I,II	1,3	1,2,4,6
44	Kenanga	0,33	V	IV,V	1,2,4,5,7	2,8,12,14,15,20

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
45	Kenari	0,55	IV	III	1,2,3,4,5,6	1,2,4,5,7
46	Keruing	0,79	III	I,II	1,2,3	1,2,4,5,6,11
47	KerANJI	0,98	I	I,II	1,2,3	1,2,4,5,6,7,11
48	Kesambi	0,01	III	I	2,4,5,6	1,4,5,6,11,18
49	Ketapang	-	III,IV	II,III	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,7,8,11,14,20
50	Kolaka	0,96	III	I	1,2,3,4,5,6,7	1,4,5,6,11
51	Kuku	0,87	II	I	1,3,4,5,7	3,4,5,11,13
52	Kulim	0,94	I,II	I	1,3	1,2,4,6,10,11
53	Kupang	-	II,IV	II,III	1,2,3,4,5	1,2,3,4,5,7,11,13,20
54	Lara	1,15	I	I	4,5	1,4,6,10,11
55	Lasi	0,01	II	II	4,5	1,3,4,5,12,13
56	Leda	0,57	IV,V,II	II,IV	4,5	1,2,5,7,8,10,11,20
57	Mahang	-	IV,V	II,IV	1,2,3	1,2,5,7,8,14,15,20
58	Mahoni	0,64	III	II,III	2	1,2,3,4,5,7,11,12
59	Malas K.	1,04	II,III	I	1,3	1,4,5,6,11,18
60	Matoa	0,77	III,IV	II,I,III	1,2,4,5,6,7	1,3,4,7,11
61	Medang	-	III,IV	II,V	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,7,8,11,12,20
62	Melur	0,52	IV	II,IV	1,2,3,4,5,5,7	1,2,3,4,5,7,9,16,17
63	Membacang	-	II,V	II,III	1,2,3,4,5,5,7	2,5,8,12,14,20
64	Mendarahan	-	V	II,IV	1,2,3	2,5,7,8,20
65	Menjalin	-	V	I,III	1,2,3	1,2,5
66	Mensira G.	0,61	V	II,III	1,2,4,5,6,7	1,2,5,7,20
67	Mentibu	0,53	IV,V	III	1,3	1,2,7,8
68	Merambung	0,38	V	IV,V	1,2,3,4,5,6,7	2,8,14,15
69	Meranti M.	0,55	III,IV	II,IV	1,3,4,5	1,2,3,4,5,8,15
70	Meranti P.	0,54	III,IV	II,IV	1,3,4,5	1,2,3,4,5,8,15
71	Merawan	0,70	II,III	II,III	1,3	1,2,3,4,5,6,7,9,11
72	Merbau	0,88	I,II	I,II	1,2,3,4,5,6,7	1,4,5,6,10,11
73	Merpayang	0,65	V	II,III	1,3	1,2,3,5,7,8,11,20
74	Mersawa	0,46	IV	II,III	1,3	1,2,4,5,11
75	Nyatoh	0,67	II,III	II,I,II	1,2,3,4,5,7	1,2,4,5,7,9,11
76	Nyinh	-	II,III	II	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7,11,13,18,20
77	Pasang	-	II,IV	I,III	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,11,13,18
78	Patin K.	0,92	I	I,II	1	1,2,3,4,5,6,7,11,12
79	Pelawan	-	I,II	I	1,3	1,4,6,10,11,18
80	Perepat Darat	0,76	III	II	1,3	1,3,4,5,11
81	Perepat Laut	0,78	II,III	III,I	1,2,3,4,5,6,7	1,4,5,7,11
82	Perupuk	0,56	IV,V	II,III	1,3,4	1,2,3,8,14,15
83	Petaling	0,91	I,II	I,II	1,3	1,4,5,6,9,10,11
84	Petanang	0,75	III	II	1	1,4,5,6,11
85	Pilang	0,79	III	II	2,6	1,2,3,4,5
86	Pimping	-	III,IV	I,II	1,2,3,4,5,6,7	1,2,5,6,8,11,14,20
87	Pinang K.	0,66	III,IV	II,III	1,3	1,2,3,4,5,7,11,20
88	Pulai	0,46	III,V	IV,V	1,2,3,4,5,6,7	2,8,12,14,15,16,20
89	Punak	0,76	III,IV	II	1,3	1,2,3,4,5,7,11,20
90	Puspa	-	III	II	1,2,3	1,2,4,5,10,11,18
91	Putat	-	II,III	I,II	1,2,3,4,5,6,7	1,3,4,5,6,7,11,18

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
92	Ramin	0,63	IV	II,III	1,3	1,2,3,4,5,7,20
93	Rasamala	0,81	II,III	II	1,2	1,4,5,7,10,11
94	Rengas	0,69	II	II	1,2,3	3,4,5,6,12,13
95	Resak	0,70	III	II	1,3,5,7	1,2,4,6,7,11
96	Salimuli	0,64	I,II	II,III	2,5,6	3,4,9,12
97	Sampang	-	V	III,IV	1,2,3	2,5,7,8,12,14,15,20
98	Saninten	0,76	III	II	1,2	1,4,5,7
99	Sawokecik	1,03	I	I	1,2,4,5,6	3,4,5,9,12,13,20
100	Sendok-sendok	0,45	V	III,II	1,3,5,7	2,5,8,12,14,15,20
101	Simpur	-	III,V	I,III	1,2,3,4	1,2,3,4,5,11,18
102	Sindur	-	II,V	II,III	1,3,4,5	1,2,3,4,5,7,11
103	Sonokeling	0,90	I	II	2	3,4,5,9,12,13
104	Sonokembang	0,65	II,I,II	II,I,II	1,2,4,5,6	1,3,4,5,12,13
105	Sungkai	0,63	III	II,III	1,2,3	1,3,4,5,12,13
106	Surian	-	III,V	III,IV	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,5,7,8,11,12
107	Surianbawang	0,60	II,IV	II,III	1,3,5,7	1,2,3,4,5,7,11,20
108	Tanjung	1,08	I,II	I	1,2,4,5,6	1,2,3,4,5,7,11
109	Tembesu	0,81	I	II	1,2,3	1,4,5,6,10,11
110	Tempimis	1,01	I	I	1,4	1,4,5,6,7,9,11
111	Tepis	-	IV,V	II,IV	1,3	1,2,3,5,7,14,20
112	Teraling	0,75	II,IV	II	1,2,4	1,2,3,4,5,7,9
113	Terap	0,44	III,V	III,V	1,2,3,4,5,6,7	1,2,5,8,11
114	Terentang	0,40	IV	III,IV	1,3	2,8,14,15
115	Trembesi	0,61	IV	III	1,2,4,5,6	1,2,3,4,5,7,11,12,13
116	Tualang	0,83	III,IV	II,I,II	1,3,4	1,2,3,4,5,7,11
117	Tusam	0,55	IV	III	1,2,4,6	1,2,8,14,15,16,17
118	Ulin	1,04	I	I	1,3	1,4,6,10,11
119	Walikukun	0,98	II	I	2,6	1,4,5,6,9,10,11,18
120	Weru	0,77	II	II,I	1,2,6	1,3,4,5,13

Keterangan :

**(KOLOM7) KEGUNAAN**

Artinya angka kegunaan pada lajur 7 adalah sebagai berikut :

- |                               |                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Bangunan                   | 11. Perkapalan                        |
| 2. Kayu lapis                 | 12. Patung, ukiran & kerajinan tangan |
| 3. Mebel                      | 13. Finir mewah                       |
| 4. Lantai                     | 14. Korek api                         |
| 5. Papan dinding              | 15. Pulp                              |
| 6. Bantalan                   | 16. Alat gambar                       |
| 7. Rangka pintu dan jendela   | 17. Potlot                            |
| 8. Bahan pembungkus           | 18. Arang                             |
| 9. Alat olah raga dan musik   | 19. Obat-obatan                       |
| 10. Tiang listrik dan telepon | 20. Moulding                          |

**(KOLOM 6) PENYEBARAN**

Arti angka penyebaran dalam lajur 6 adalah sebagai berikut :

- |             |                  |               |             |
|-------------|------------------|---------------|-------------|
| 1. Sumatera | 2. Jawa          | 3. Kalimantan | 4. Sulawesi |
| 5. Maluku   | 6. Nusa Tenggara | 7. Irian Jaya |             |

**PENJELASAN TENTANG IDENTIFIKASI KAYU**

1. **Nama komersial.** Nama yang biasa digunakan dalam dunia perdagangan dan seringkali masuk dalam sekelompok jenis botanis. Misalnya meranti, merupakan nama botanis kelompok jenis Shorea dan terdapat hampir 100 spesies yang termasuk kelompok meranti. Identifikasi kayu terhadap jenis-jenis yang banyak tersebut disebut nilai rata-ratanya atau umum diketemukannya.
2. **Nama daerah.** Nama yang biasa digunakan di daerah lain dan biasanya sesuai dengan dialek dan bahasa daerah setempat. Ada banyak nama daerah untuk satu jenis pohon atau nama lain dan nama daerah yang dicantumkan umumnya sering digunakan. Selain nama daerah yang termasuk nama lain adalah nama dari luar negeri yang sudah umum digunakan misalnya teak untuk jenis jati.
3. **Nama negara lain.** Nama jenis kayu perdagangan yang berlaku di luar Indonesia, baik negara produsen yang menghasilkan jenis kayu yang bersangkutan, maupun negara konsumen yang tidak menghasilkan jenis kayu tersebut, tetapi sudah memakainya.
4. **Nama species/botanis/famili.** Jenis kayu komersial yang terdiri dari satu jenis komersial langsung ditulis nama botanis, nama author dan familinya misalnya untuk kayu Bangkirai ditulis *Shorea laurifolia* Endert famili Dipterocarpaceae. Sedangkan yang umumnya meliputi lebih dari satu jenis hanya ditulis nama genus dan familinya saja, misalnya untuk kayu jenis Meranti ditulis *Shorea spp* famili Dipterocarpaceae.
5. **Daerah penyebaran.** Jenis yang sering terdapat pada daerah tersebut
6. **Arsitektur pohon.** Merupakan bentuk fisik yang umum ditemukan pada pohon yang terdiri dari tinggi, bentuk tajuk, tampak kulit dan sifat-sifat yang kelihatan secara fisik.
7. **Gambar pohon (Tree figure).** Diameter pohon diukur diameter setinggi dada (diameter at breast height) yaitu 1,3 m dari permukaan tanah (1,3 meters = 4 feet 4 inch, above the ground level) untuk pohon tidak berbanir. Sedangkan untuk pohon berbanir diukur mulai dari batas banir paling atas. Untuk pengukuran tinggi pohon merupakan tinggi bebas cabang atau permulaan tajuk, yaitu tinggi pohon dari pangkal batang dipermukaan tanah sampai cabang pertama yang membentuk tajuk. (Clearbole height or height of the beginning of the crown, which is the distance between tree base at the ground surface and the first branch which shape the crown). Lokasi pengambilan gambar pohon dari eksplorasi di hutan Kalimantan, Irian dan di Kebun Raya Bogor (Bogor Botanical Garden)
8. **Warna kayu.** Merupakan ciri umum kayu yang dilihat berdasarkan hasil pengamatan makroskopis
9. **Tekstur.** Tekstur kayu berhubungan dengan kualitas permukaan yang ditentukan oleh ukuran relatif sel-sel penyusun. Tekstur kayu termasuk halus jika sel-selnya, terutama pembuluh dan jari-jari, berukuran kecil-kecil dan termasuk tekstur kasar jika sel-selnya berukuran relatif lebih besar. Tekstur juga dinilai dari tingkat kerataannya, disebut tekstur tidak rata jika di tempat-tempat tertentu terasa halus dan kasar ditempat lain pada permukaan kayu yang sama.
10. **Arah serat.** Adalah arah seluruh sel-sel aksial pada suatu lapisan kayu terhadap sumbu batang pohon atau terhadap arah sel-sel aksial dari lapisan kayu di sebelah luar dan sebelah dalam lapisan kayu yang bersangkutan. Kayu dikatakan berserat halus jika pembuluh dan sel-sel aksial lainnya membentangi searah dengan sumbu batang. Dan berserat lintang jika arah bentangan pembuluh membentuk sudut terhadap sumbu batang pohon. Serat melintang dapat digolongkan lagi atas :
  - a. Serat berpadu, bila arah letak sel-sel aksial pada suatu lapisan kayu berbeda dengan arah sel-sel serupa pada lapisan kayu berikutnya.
  - b. Serat terpilih, jika sel-sel aksial mengelilingi sumbu batang pohon seperti spiral.
  - c. Serat bercekak atau bergeombang, jika sel-sel aksial tersusun berbelok-belok ke arah longitudinal.
  - d. Serat miring, jika sel-sel aksial pada sebilah papan atau balok membentuk sudut terhadap salah satu sisinya.
11. **Kesan raba.** Kesan yang ditimbulkan pada permukaan kayu dengan cara menggosok-gosokkan jari ke permukaan kayu. Biasanya kayu yang mempunyai tekstur halus serta serat jenis tinggi menimbulkan kesan raba yang licin. Kesan licin juga bertambah jika kayunya mengandung minyak.
12. **Berat jenis kering udara.** Dalam situs ini yang dimaksud adalah perbandingan berat dan volume kayu dalam keadaan kering udara dengan kadar air sekitar 15 %. Berat jenis yang dicantumkan adalah berat jenis maksimum, minimum dan rata-rata.
13. **Keterawetan.** Merupakan mudah tidaknya suatu jenis kayu dimasuki larutan bahan pengawet, dan umumnya kayu tropis (daun lebar) lebih sukar diawetkan dari kayu berdaun jarum. Sifat keterawetan kayu ditentukan oleh sifat kayu itu sendiri, bahan yang digunakan dan cara pengawetan. Kelas keterawetan kayu ditetapkan dengan menggunakan metode IUPRO (SMITH dan TANBLEYN, 1970). Dalam hal ini kayu yang berukuran 5 cm x 5 cm x 100 cm terlebih dahulu dikeringkan secara alam sampai kadar air 10 - 20 persen, kemudian diawetkan dengan larutan garam CCA pada konsentrasi 3 persen dengan cara pengawetan sebagai berikut :
  - Vakum awal : 50 cm Hg selama 15 menit
  - Tahanan : 10 atm selama 60 menit
  - Vakum akhir : 50 cm Hg selama 15 menit
 Klasifikasi keterawetan yang dipakai adalah sebagai berikut :
  - Kelas A (mudah) penetrasi lebih dari 90 %
  - Kelas B (sedang) penetrasi 50 - 90 %
  - Kelas C (sukar) penetrasi 10 - 50 %
  - Kelas D (sangat sukar) penetrasi kurang dari 10 %
14. **Kelas awet.** Keawetan kayu dibagi menjadi 5 kelas berdasarkan perkiraan lama pemakaian kayu pada berbagai keadaan serta perkiraan ketahanannya terhadap serangan serangga, kecuali terhadap perusak binatang laut (marine borer) dan didasarkan atas klasifikasi yang dibuat oleh Gey Ujoen Sang (1964), seperti tabel berikut :

Keadaan	Kelas awet				
	I	II	III	IV	V
Selain berhubungan dengan tanah lembab	3 tahun	5 tahun	8 tahun	sangat pendek	sangat pendek
Manya dipergaruhi cuaca, tetapi dijaga supaya tidak terendam air dan tidak kekurangan udara	20 tahun	15 tahun	10 tahun	beberapa tahun	sangat pendek
Dibawah atap tidak berhubungan dengan tanah lembab dan tidak kekurangan udara	tidak terbatas	tidak terbatas	sangat lama	beberapa tahun	pendek
Seperti diatas tetapi dipelihara dengan baik dan dicat dengan teratur	tidak terbatas	tidak terbatas	tidak terbatas	20 tahun	20 tahun
Serangan rayap tanah	tidak	jarang	cepat	sangat cepat	sangat cepat
Serangan bubuk kayu kering	tidak	tidak	hampir tidak	tidak berarti	sangat cepat

15. **Kelas kuat.** Kelas kuat umumnya berbanding lurus dengan berat jenisnya. Kelas kuat dalam identifikasi ini dibagi atas 5 kelas, yang menunjukkan adanya hubungan antara berat jenis dengan keteguhan lentur dan keteguhan tekan, klasifikasi didasarkan atas tulisan Den Berger (1923), seperti tabel berikut:

Kelas kuat	Berat jenis	Keteguhan lentur mutlak (kg/cm <sup>2</sup> )	Keteguhan tekan mutlak (kg/cm <sup>2</sup> )
I	lebih dari 0,90	lebih dari 1100	lebih dari 630
II	0,60 - 0,90	725 - 1100	435 - 630
III	0,40 - 0,60	500 - 725	300 - 425
IV	0,30 - 0,40	350 - 500	215 - 300
V	kurang dari 0,30	kurang dari 350	kurang dari 215

Kelas kuat kayu dapat bervariasi walaupun berasal dari jenis yang sama, kelas kuat kayu yang dicantumkan merupakan nilai yang sering muncul dan apabila terdapat penulisan II - I atau II - (I), itu berarti kelas kuat yang ditulis terlebih dahulu yaitu II merupakan kelas kuat yang paling banyak terdapat pada jenis tersebut dan baru kelas kuat I. Sedangkan kelas kuat yang diberi tanda kurung, misalnya (I) berarti jenis tersebut kadang-kadang masuk kelas kuat I.

16. **Kembang susut.** Dihitung dari keadaan sangat kering udara, kering tamir atau sampai kadar air tertentu. Klai kembang susut terdiri dari kecil, cukup besar dan besar
17. **Dapa retak.** Merupakan perubahan bentuk kayu yang ditandai dengan adanya retak-retak pada saat kayu digunakan atau dibiarkan.
18. **Kekerasan.** Ditentukan dengan cara menyayat contoh kayu pada arah tegak lurus, makin keras makin sukar disayat dan bekas sayatannya mengkilat. Kekerasan kayu berhubungan dengan tebal relatif dinding serat, makin tebal dinding serat makin keras kayu yang bersangkutan. Kekerasan kayu bertambah dengan adanya silika dan landungan mineral lainnya didalam sel-sel kayu. Kekerasan kayu dininal sangat lunak, lunak, agak lunak, agak keras, keras dan sangat keras,
19. **Sifat pengerjaan.** Meliputi penggergajian, penyerutan, pembubutan, pemakuan, pengecatan dan pengerjaan lain. Klasifikasi dibagi atas sedang, ringan dan berat sesuai dengan tingkat kesulitan pengerjaannya.
20. **Pengeringan.** Merupakan salah satu cara memperbaiki sifat kayu, dan pengeringan yang dilakukan dengan baik dapat mengurangi terjadinya pecah atau retak dan perubahan bentuk kayu. Berdasarkan kecepatan pengeringan dan terjadinya cacat, sifat mengering kayu terdiri dari tiga (3) kelas yaitu :

Kelas	Kecepatan pengeringan	Cacat
Mudah	cepat	tidak berarti
Sedang	agak lambat	agak nyata
Sulit	lambat	nyata

21. **Tempat tumbuh.** Ditekannya dominan jenis tersebut pada suatu tempat yang dipengaruhi jenis tanah dan iklim setempat
22. **Regriznaan.** Umum digunakan oleh industri dan masyarakat setempat

Sumber data

1. Pengamatan dan penelitian di lapangan
2. Data dari perpustakaan / buku literatur sebagai perbandingan dan kutipan, yaitu :
  - a. Abdurahim Martawijaya, et al. 1973. Catatan mengenai daya tahan beberapa jenis kayu terhadap rayap kayu kering *Cryptoterms spec.* Lembaga Penelitian No. 1.
  - b. Abdurahim Martawijaya, et al. 1961 & 1969. Atlas kayu Indonesia jilid I dan II. Balai Penelitian Hutan, Bogor.
  - c. Awong Prawira, R.S. et al. 1970. Daftar nama pohon-pohonan Kapuas-Barito, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan. Laporan Lembaga Penelitian Kehutanan No. 101, Bogor.
  - d. Awong Prawira, R.S. et al. 1972. Daftar nama pohon-pohonan Sulawesi Selatan, Tenggara dan sekitarnya. Laporan Lembaga Penelitian Kehutanan No. 151, Bogor.
  - e. Awong Prawira R.S dan F.G.M. Tantra: 1976. Penseleksi jenis-jenis pohon penting

Bureau For Sarawak Forest Departement

- j. Anonymous : 2001. An alphabetical list of plants species cultivated in the Bogor Botanical Garden, republic of Indonesia, Indonesian Institute of Sciences Botanical Gardens of Indonesia
- k. Martawijaya, A dan E, Kartasujana : 1977. Ciri umum, sifat dan kegunaan jenis-jenis kayu Indonesia. Publikasi Khusus No. 41, Lembaga Penelitian Hasil Hutan, Bogor.
- l. Harun Al Fasydi et al 1991. Vademekum Dipterocarpaceae. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Departemen Kehutanan, Jakarta.
- m. Oey Djoen Seng : 1951. Perbandingan berat dari jenis-jenis kayu Indonesia dan pengertian beratnya kayu untuk keperluan praktek. Laporan Balai Penyelidikan Kehutanan no. 45, Bogor.
- n. Oey Djoen Seng : 1964. Berat jenis dari jenis-jenis kayu Indonesia dan pengertian beratnya kayu untuk keperluan praktek. Fungsusman BPHI No. 1, Bogor.

## SPESIFIKASI TEKNIS BANGUNAN

No	Jenis Bahan/Material	Warna/Jenis	Keterangan
<b>I Spesifikasi Struktur</b>			
1	Pondasi	Batu kali belah	Pasangan 1 Pc : 3kp :8ps, Ukuran (0,25*0,5*tinggi disesuaikan)m
2	Dinding		Pasangan bata merah 1/2 bt. 1pc : 3kp : 10ps
3	Sloof	Besi o full	Beton bertulang 15/20 - o8 diisi 4, 1pc : 2ps : 3 kr - Khusus untuk teras dengan pemasangan rolak bata
4	Kolom praktis	Besi o full	Beton bertulang 15/15 - o 8 diisi 4,1pc : 2ps : 3kr
	Kolom Utama	Besi o full	Beton bertulang 20/30 - o 10 diisi 4,1pc : 2ps : 3kr
	Kolom Pintu Masuk	Besi o full	Beton bertulang 15/30 - o 10 diisi 4,1pc : 2ps : 3kr
5	Kolom dinding kuda2	Besi o full	Beton bertulang 20/25 - o 12 diisi 4,1pc : 2ps : 3kr
6	Ringbalk	Besi o full	Beton bertulang 15/15 - o 8 diisi 4,1pc : 2ps : 3kr
7	Balok Struktur	Besi o full	Beton bertulang 15/25 - o 12 diisi 4,1pc : 2ps : 3kr
	Balok Lantai	Besi o full	Beton bertulang 15/25 - o 12 diisi 4,1pc : 2ps : 3kr
	Balok kuda2	Besi o full	Beton bertulang 15/25 - o 12 diisi 4,1pc : 2ps : 3kr
8	Meja dapur	Besi o full	Beton bertulang o6 tebal 8 cm lebar 50 cm (tinggi 80 cm dari 0,00) - Khusus tempat kompor dikasih lubang selang tabung gas - campuran 1 pc : 3ps : 5 kr
9	Plat luifel beton	Besi o full	Beton bertulang o8, diprofil lebar 50 cm, 1pc : 2ps : 3kr -Luifel biasa tebal 10 cm (sesuai detail)
10	Tempat tandon / dak	Besi o full	Plat beton o8 tebal 8 cvm, 1pc : 2ps : 3 kr
11	Carport	Rabat beton	Beton variasi koral sikat, 1 pc : 2ps : 3kr tebal 8 cm
12	Duk Pintu		Beton tinggi 10cm dari 0.00, 1pc : 3ps : 5kr
13	Kusen	Kayu jati	Kayu 6/12 dengan angkur, untuk jendela 4, untuk pintu 6
14	Rangka plafond	kayu meranti	Kayu 4/6, ukuran maksimal 60*60 cm (ketinggian sesuai gambar)
15	rangka atap		-Kuda-kuda beton o8, 1pc : 2ps : 3kr -Kuda-kuda kayu8/12 x 400 -Gording, mirplat, jurai : kayu 6/12 x 400, nok kayu 8/12 x 400 -Usuk kayu 5/7, jarak 40 cm dan reng 1/2 x 200 -Gunung - gunung bata 1pc : 3kp : 10ps
16	Lisplank	Kayu kruing	Kayu 2/25 x 4000 Propil sponengan, dipasdang tunggal
17	Papan talang / reuter	Kayu meranti	Kayu 2/20 x 400
18	Beraben pondasi		1pc : 3kp : 8 ps
19	Plesteran pondasi		Tebal 2 cm, 1 pc : 2 kp : 8psr
20	Plesteran dinding		Tebal 2 cm, 1 pc : 2 kp : 8psr dan tidak boleh menutup kusen
21	Acian		1pc : 2 mill, harus rata dan sponengan siku
22	Plester beton / tasram		Plesteran 30 cm diatas pondasi dan ruang basah, 1pc : 3ps
23	Plesteran sudut		1pc : 4ps
24	Sawutan dinding		Sawutan halus 1 sm : 4ps / dengan dasaran plesteran -bagian dinding menyesuaikan
<b>II Spesifikasi Arsitektur</b>			
1	Daun pintu utama		Finishing Panil jati (Ukuran sesuai detail)
2	Daun pintu kamar		Finishing double teakwood ram jati (ukuran sesuai detail)
3	Daun pintu km/wc		Finishing teakwood lapis aluminium bagian dalam, (ukuran sesuai detail)
4	Daun jendela	Jati	ram jati 2*10cm kaca bening 5 mm di beuvel tepi 3 cm
5	Bouven	ram jati	Pas kaca es 5 mm, plepet propilan, (ukuran sesuai detail)
6	Kusen bulat	ram jati	Pas kaca patri 5 mm + plepet propilan, ram jati (ukuran sesuai detail)
7	Angin-angin / roster	pabrikasi	Beton cetak 15 x 15 cm kombinasi list jati propilan
8	Sloot pintu utama	motif tua	Engkel Merk Covell / setara
9	Sloot pintu kamar	motif tua	Engkel Merk Covell / setara
10	Sloot pintu km/wc	motif tua	Putar Merk Ases / setara (dengan pengunci)
11	Springe knive	motif tua	Merk. Handy / setara (model dengan per)
12	Engsel pintu		Merk. Hinges / setara (pintu utama dipsng 3, biasa 2)
13	Engsel jendela		Merk.
14	Kait angin jendela	coklat tua	Lamskar Geser
15	Lantai teras	Motif doft/tua, kw1	Keramik 40x40 Merk. Sp. Milan / setara
16	Lantai ruang utama	Motif muda, kw1	Keramik 40x40 Merk. Sp. Milan / setara
17	Lantai km/wc	tekstur tua, kw1	Keramik 20 x 20 Merk. KDI
18	Meja dapur	Motif muda, kw1	Keramik 20 x20 Merk. Roman, dindingnya (tinggi 3 keramik) + list 1/2
19	Dinding km/wc	Motif muda, kw1	Keramik 20 x 20 Merk. Roman tinggi 1,6 m + list -Keramik dinding dapat dikombinasikan motif tua dan muda
20	Bak cuci dapur		Kitchenzink Merk. Rodex
21	Plafond		Gypsum board TG + ornamen + list propil, man hole banding 3 cm -Ruang tamu ada CP 60cm + instalasi lampu gantung -Khusus tritisan triplex 3mm + plepet tepi
22	Listprofil plafond		Gypsum Merk. TG, lebar 7,5 cm
23	Listprofil Dinding	pabrikasi	Ban-banan, maksimal 10 cm (sesuaikan detail)
24	Genteng		Keramik Morando Glaisur, dengan lapis platik di bawahnya
25	Kerpus samping		Keramik morando Glaisur
26	Kerpus		Keramik morando Glaisur -pasangan tinggi maksimal 5 cm



No	Jenis Bahan / Material	Warna / Jenis	Keterangan
<b>III Spesifikasi Sanitasi</b>			
1	Kran biasa		Engkel Merk. Asahi o 1/2"
2	Kran bak cuci		Leher angsa Merk. Asahi o 1/2 "
3	Kloset duduk	Motif tua	Merk. INA Monoblock
4	Kloset jongkok	Motif tua	Merk. INA (Bila ada permintaan)
5	Tempat sabun keramik	Motif muda	Merk. INA
6	Floor drain	Motif tua	
7	Pompa air		Merk. Shimizu 150 pk
8	Tandon air		500 Liter, Merk. Penguin
9	Pipa air bersih		PVC o 3/4' Wavin
10	Pipa air kotor		PVC o 4' Wavin
11	Pipa air sabun		PVC o 3' Wavin
12	Pipa air hujan		PVC o 3' Wavin
13	Talang air hujan		Talang seng lebar 80 cm
14	Pek sumur air bersih		Galian sumur dan pas buis beton
15	Pek sumur		Sumur septictank 3 m, peresapan 5 m dengan buis beton d.80 cm -ada saluran ke lingkungan
<b>IV Spesifikasi Finishing</b>			
1	Cat Dinding	Nuansa muda	Catilac dan Maxilite, diulang minimal 3 kali
2	Cat Profil /Liufel dinding	Nuansa tua	Maxilite, diulang minimal 3 kali
3	Cat genting		Galisur coklat
4	Cat Plafond	Putih	Maxilite
5	Cat Listplank		Emco
6	Melamic kusen	Coklat tua	Finishing, sawo bening
7	Melamic pintu / jendela	Coklat tua	Finishing doft
<b>V Spesifikasi Electrical</b>			
1	Daya		2200 kwh
2	Fitting		Broco
3	Stopkontak	Coklat muda	Broco
4	Saklar	Coklat muda	Broco
5	Lampu R. Tamu		Lampu XL Merk. Philips 40 watt
6	Lampu Ruangan		Lampu bolamp dop 20 watt
<b>VI Spesifikasi Lingkungan</b>			
1	Taman		Pohon taman dan rumput manila, pada setiap halaman
2	Pagar & Lampu Taman		Kombinasi pasangan bata dengan tamannya, dengan lampu

**RENCANA ANGGARAN BANGUNAN**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG GUEST HOUSE PPPG KESENIAN YOGYAKARTA**

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Sat	Bobot	Harga Satuan (Rp)	Jml Harga Sat (Rp)	Sub Total (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>I. Pekerjaan Persiapan</b>							
1	Pekerjaan Pembersihan	900.64	M2	0.27	650.00	585.416.00	
2	Pekerjaan Bowplank	515.27	M	0.88	3.700.00	1.906.495.00	
							2.491.915.00
<b>II. Pekerjaan Galian dan Pondasi</b>							
1	Pekerjaan Galian Tanah	266.90	M3	0.78	6.300.00	1.681.477.56	
2	Urugan tanah	98.25	M3	0.03	600.00	58.948.62	
3	Urugan tanah r. tamu, teras, kontur depan	86.60	M3	0.74	18.400.00	1.593.440.00	
4	Urugan pasir bawah pondasi	38.10	M3	0.57	32.500.00	1.238.380.00	
5	Pasangan Batu Kosong	33.34	M2	0.57	36.750.00	1.225.281.75	
6	Pasangan Pondasi Batu Kali	140.38	M3	8.39	129.000.00	18.108.839.40	
7	Tanah urug/pasir urug	188.36	M3	1.57	18.000.00	3.390.390.00	
8	Pas Rolak	38.97	M	0.14	7.500.00	292.275.00	
							27.589.032.33
<b>III. Pekerjaan Cor Beton</b>							
1	Kolom Struktur 20/30	21.36	M3	8.35	843.300.00	18.012.888.00	
2	Kolom Pintu Masuk 15/30	18.45	M3	6.97	815.850.00	15.049.005.93	
3	Kolom praktis 15/15	6.93	M3	2.62	815.850.00	5.652.208.80	
4	Pas sloof 15/20	4.33	M3	1.64	815.850.00	3.532.913.11	
5	Plat luffei beton 12 cm	38.19	M3	19.23	1.086.750.00	41.503.634.55	
6	Pas. Ring Balk 15/15	8.70	M3	3.47	860.000.00	7.484.836.00	
7	Pas. Balok 20/30	15.46	M3	6.61	923.000.00	14.269.580.00	
8	Pas. Balok 2Kuda 215/25	3.25	M3	1.39	923.000.00	2.999.750.00	
9	Tangga beton	25.98	M2	13.08	1.086.750.00	28.233.765.00	
10	Pondasi foot plat	10.13	M3	4.33	923.000.00	9.352.020.60	
11	Lisplank beton 3/30	0.49	M3	0.19	860.000.00	418.927.50	
12	Balok lantai	0.78	M3	0.29	815.850.00	635.873.49	
							147.145.404.98
<b>IV. Pekerjaan Dinding</b>							
1	Pas. dinding batu kali ekpose	8.40	M3	0.52	134.450.00	1.129.406.89	
2	Pas. batu bata ekpose	55.21	M2	0.76	29.650.00	1.636.902.38	
3	Tasram Batu Merah Bata (1: 2,5)	105.48	M2	1.07	21.850.00	2.304.711.78	
4	Pasangan Tembok (1:3:2)	1527.80	M2	15.12	21.355.00	32.626.109.21	
5	Pas. Bata untuk tangga, teras dan taman	29.44	M3	2.73	200.000.00	5.888.800.00	
6	Pas. Glass blok	5.20	M2	0.83	345.000.00	1.792.620.00	
							45.378.550.25
<b>V. Pekerjaan Plesteran</b>							
1	Plesteran Kedap Air (1 Pc: 2)	311.41	M2	1.99	13.755.00	4.283.494.07	
2	Plesteran Tembok + Aci	3055.59	M2	16.28	11.500.00	35.139.335.60	
3	Ps. Kricak batu kali	64.95	M2	1.14	37.800.00	2.455.110.00	
4	Plesteran texture kasar	29.44	M2	0.45	33.000.00	971.652.00	
5	Plesteran texture kasar balok ekpose	216.50	M1	0.69	6.850.00	1.483.025.00	
6	Plesteran pas bata + aci (taman)	342.07	M2	1.82	11.500.00	3.933.805.00	
							48.266.421.67
<b>VI. Pekerjaan Atap</b>							
1	Pekerjaan Rangka Kuda-Kuda 8/14	8.01	M3	10.50	2.827.650.00	22.650.890.33	
2	Ps. Nok, Gording, Jurai (8/12)	4.23	M3	5.20	2.654.900.00	11.230.227.00	
3	Ps. Usuk 5/7	707.96	M	7.46	22.750.00	16.105.976.25	
4	Ps. Reng 3/5	707.96	M	2.62	8.000.00	5.663.640.00	
5	Ps. Genteng Beton (di cat)	707.96	M2	5.79	17.650.00	12.495.405.75	
6	Bubungan atap	155.88	M1	1.70	23.500.00	3.663.180.00	
7	Ps. Talang datar & talang jurai	132.07	M2	1.74	28.500.00	3.763.852.50	
8	L	40.70	*12	0.29	15.500.00	630.881.00	
9	Ps. Makotha	17.32	bh	0.21	26.000.00	450.320.00	
10	Konsul	34.64	bh	0.88	55.000.00	1.905.200.00	
							78.559.572.83
<b>VII. Pekerjaan Pintu dan Jendela</b>							
1	Kusen kayu Jati 8/12	7.84	M3	20.77	5.720.000.00	44.829.356.00	
2	Ps. Daun Pintu Jati Panel Jati	73.61	bh	15.35	450.000.00	33.124.500.00	
3	Daun Jendela	73.61	bh	4.78	140.000.00	10.305.400.00	
4	Ps. Kaca Ry-Ben t=5mm	142.89	M2	3.15	47.500.00	6.787.275.00	
5	Ps. List kayu jati 1/8	792.39	M1	4.41	12000.00	9.508.680.00	
6	Railling tangga, teras dan Voide It2 (di cat)	43.30	M1	13.04	650.000.00	28.145.000.00	
7	Kusen Jendela Atap 8/12	1.13	M2	2.98	5.720.000.00	6.439.576.00	
8	Kisi-kisi ventilasi	42.43	M2	0.59	30.000.00	1.273.020.00	
9	Ps. Kaca es 3mm	16.02	M2	0.26	35.000.00	560.735.00	
							140.973.542.00
<b>VIII. Pekerjaan plafond</b>							
1	Rangka plafond Gypsum It2	316.09	M2	1.51	10.300.00	3.255.727.00	
2	Pas. Plafond Gypsum It2	316.09	M2	2.64	18.000.00	5.689.620.00	
3	Ps. List Plafond Gypsum	519.60	M1	3.85	16.000.00	8.313.600.00	
4	Plafond Lt1 (Finishing plat lantai beton)	374.55	M2	0.78	4.500.00	1.685.452.50	
5	Pas. Tripiek plafond tempel atap konsul It1&It2	207.84	M2	1.11	11.500.00	2.390.160.00	
							21.334.559.50
<b>IX. Pekerjaan Lantai</b>							
1	Ps. Lantai granit (Kogres)	187.27	M2	5.81	67.000.00	12.547.257.50	
2	Ps. Parquit Flooring	353.98	M2	12.80	78.000.00	27.610.245.00	
3	Ps. Rabat beton Carport (motif)	51.96	M2	0.82	34.000.00	1.766.640.00	
4	Ps. Rabat beton bwh lantai t=5cm	584.55	M2	2.03	7.500.00	4.384.125.00	
5	Plint keramik	625.69	M1	1.59	5.500.00	3.441.267.50	
							46.308.267.50
<b>X. Cat dan Finishing</b>							
1	Cat Dasar 1x & 2x cat kilap	3043.12	M2	7.76	5.500.00	16.737.182.00	
2	Cat plafond	318.26	M2	0.85	5.750.00	1.829.966.25	
3	Finishing melamin kayu kusen	816.39	M1	12.11	32.000.00	26.124.333.33	
4	Finishing melamin pintu panil	30.00	bh	1.11	80.000.00	2.400.000.00	
5	Finishing melamin daun jendela	56.00	bh	1.04	40.000.00	2.240.000.00	
6	Finishing melamin pintu teakwood	209.14	M2	6.30	65.000.00	13.594.035.00	
7	Cat kayu Lisplank	40.70	M1	0.07	3.750.00	152.632.50	
							63.078.149.08

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>XI.</b>	<b>Pekerjaan Lavatory</b>						
1	Pas Keramik Dinding Km 20/25 (Roman)	158.74	M2	3.42	46,500.00	7,381,307.70	
2	Pas Keramik Lantai Km	56.29	M2	1.11	42,500.00	2,392,325.00	
3	Pas Kloset Duduk	12.00	bh	7.51	1,350,000.00	16,200,000.00	
4	Pas Bath up	4.00	bh	2.97	1,600,000.00	6,400,000.00	
5	Pas Bak mandi keramik	12.00	is	1.95	350,000.00	4,200,000.00	
6	Pas Floor drain	13.00	bh	0.10	16,500.00	214,500.00	
7	Pas Meja Dapur	4.00	is	0.51	275,000.00	1,100,000.00	
8	Pas Zink (bak cuci)	4.00	bh	0.29	155,000.00	620,000.00	
9	Pas Keramik Dinding Dapur	32.48	M2	7.00	465,000.00	15,100,875.00	
10	Pas Keramik Lantai Dapur	21.65	M2	0.43	42,500.00	920,125.00	
11	Pas Shower	12.00	bh	6.70	125,000.00	1,500,000.00	
12	Pas Tempat sabun	12.00	bh	0.33	60,000.00	720,000.00	
							56,749,132.70
<b>XII.</b>	<b>Pek. Penggantungan</b>						
1	Ps Slot pintu	26	bh	2.11	175,000.00	4,546,500.00	
2	Ps Engsel pintu	113	bh	0.37	7,000.00	788,060.00	
3	Ps Engsel jendela	121	bh	0.34	6,000.00	727,440.00	
4	Ps Rel geser pintu garasi (WIKI)	4	unit	4.01	2,000,000.00	8,660,000.00	
5	Ps Handle pintu utama	9	bh	0.80	200,000.00	1,732,000.00	
6	Ps Slot pintu utama	9	bh	0.80	200,000.00	1,732,000.00	
7	Ps Slot pintu KM	13	bh	0.45	75,000.00	974,250.00	
8	Ps Handle jendela	30	bh	0.11	7,500.00	227,325.00	
9	Ps Lamskar	87	bh	0.26	6,500.00	562,900.00	
10	Ps Spring knee	87	bh	0.22	5,500.00	476,300.00	
							20,426,775.00
<b>XIII.</b>	<b>Pekerjaan Instalasi Listrik &amp; telepon</b>						
1	Sambung Daya Listrik 3300 Kwh	4	unit	2.61	1,300,000.00	5,629,000.00	
2	Ps Titik Lampu	117	bh	2.98	55,000.00	6,430,050.00	
3	Ps Titik Stop Kontak	43	bh	1.10	55,000.00	2,381,500.00	
4	Ps Fitting	104	bh	0.29	6,000.00	623,520.00	
5	Ps. Lampu Hias R Tamu	4	bh	0.60	300,000.00	1,299,000.00	
6	Ps. Lampu Taman	9	bh	0.32	80,000.00	692,800.00	
7	Ps. Fitting down light	13	bh	0.15	25,000.00	324,750.00	
8	Ps Saklar tunggal	30	bh	0.11	8,000.00	242,480.00	
9	Ps. Saklar ganda	39	bh	0.16	9,000.00	350,730.00	
10	Ps. Stop kontak	43	bh	0.20	10,000.00	433,000.00	
11	Ps. MCB	9	grup	0.06	15,000.00	129,900.00	
12	Ps. Box MCB	4	unit	0.05	27,000.00	116,910.00	
13	Ps. Penangkal petir + Arde	9	is	1.00	250,000.00	2,165,000.00	
14	Ps. Inst telpon (PABX)	13	ttk	0.45	75,000.00	974,250.00	
15	Ps. Konektor telpon	13	bh	0.09	15,000.00	194,850.00	
16	Ps. Inst antena TV (kabel RG 6)	13	ttk	0.45	75,000.00	974,250.00	
17	Ps. Konektor antena TV	13	bh	0.09	15,000.00	194,850.00	
18	Ps. Lampu Hias Teras depan	9	bh	0.60	150,000.00	1,299,000.00	
							24,455,840.00
<b>XIV.</b>	<b>Pekerjaan Air Bersih</b>						
1	Ps. Pipa PVC 3/4"	102	M	0.19	4,000.00	407,020.00	
2	Ps. Pipa PVC 1"	130	M	0.36	6,000.00	779,400.00	
3	Ps. Kran	30	bh	0.28	20,000.00	606,200.00	
4	Ps. Tangki air + Tower	4	bh	5.02	2,500,000.00	10,825,000.00	
5	Ps. Pompa air	4	bh	0.60	300,000.00	1,299,000.00	
6	Sumur air bersih	4	unit	2.51	1,250,000.00	5,412,500.00	
							19,329,120.00
<b>XV.</b>	<b>Pekerjaan Instalasi Air Kotor dan Drainase</b>						
1	Ps. Pipa PVC 3"	195	M	0.84	9,250.00	1,802,362.50	
2	Ps. Pipa PVC 4"	69	M	0.38	11,750.00	814,040.00	
3	Ps. Bak Kontrol	17	buah	0.48	60,000.00	1,039,200.00	
4	Septick Tank	9	unit	3.61	900,000.00	7,940,000.00	
5	Peresapan	9	unit	2.41	600,000.00	5,196,000.00	
6	Saluran Drainase air hujan bangunan 30/30	100	M1	0.76	16,500.00	1,643,235.00	
7	Penutup sal. 30/30 Jalusi besi	100	M1	2.08	45,000.00	4,481,550.00	
							22,770,387.50
<b>XVI.</b>	<b>Taman</b>						
1	Paving beton bermotif	173	M2	2.57	32,000.00	5,542,400.00	
2	Lantai Kerikil batu kali	102	M2	1.27	27,000.00	2,747,385.00	
3	Lt. rumput hijau	643	M2	7.45	25,000.00	16,075,125.00	
							24,364,910.00
<b>XVII.</b>	<b>Utilitas</b>						
1	AC 1/2pk	4	unit	6.02	3,000,000.00	12,990,000.00	
2	Selokan depan tutup plat beton	43	M1	2.01	100,000.00	4,330,000.00	
3	Pagar Belakang	393	M1	5.28	29,000.00	11,395,477.50	
4	Bak sampah	4	unit	0.15	75,000.00	324,750.00	
5	Lampu jalan	2	unit	1.50	1,500,000.00	3,247,500.00	
6	Pembersihan	4	is	0.50	250,000.00	1,082,500.00	
7	TV Channel	4	unit	10.03	5,000,000.00	21,650,000.00	
8	Hifter Ariston Kapasitas15 l	4	unit	3.01	1,500,000.00	6,495,000.00	
							61,515,227.50
							850,736,789.84
						TOTAL	

Mengetahui  
CV. ERLANGGAPURA  
Direktur

Yogyakarta, ..... Juni 1999  
Estimator

(Ir. Asrahul Hak)

(Timbul Prayitno)

**Papan**

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07

Harga	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	0.633	0.517	0.867	0.833
kayu kruing	1.579	1.000	0.816	1.368	1.316
kayu meranti	1.935	1.226	1.000	1.677	1.613
kayu bengkirai	1.154	0.731	0.596	1.000	0.962
Kayu balau	1.200	0.760	0.620	1.040	1.000
Jumlah	6.868	4.350	3.549	5.953	5.724

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

Harga	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	sum	Expected Value
kayu kamper	0.146	0.146	0.146	0.146	0.729	0.146
kayu kruing	0.230	0.230	0.230	0.230	1.149	0.230
kayu meranti	0.282	0.282	0.282	0.282	1.409	0.282
kayu bengkirai	0.168	0.168	0.168	0.168	0.840	0.168
Kayu balau	0.175	0.175	0.175	0.175	0.874	0.175

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0  
 < PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Kusen**

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07

Harga	Kayu jati	kayu kamper	kayu kring	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.297	0.219	0.323	0.323
kayu kamper	3.370	1.000	0.739	1.087	1.087
kayu kring	4.559	1.353	1.000	1.471	1.471
Kayu bengkirai	3.100	0.920	0.680	1.000	1.000
Kayu balau	3.100	0.920	0.680	1.000	1.000
Jumlah	15.128	4.490	3.318	4.880	4.880

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07

Harga	Kayu jati	kayu kamper	kayu kring	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu jati	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.331	0.000
kayu kamper	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	1.114	0.223
kayu kring	0.301	0.301	0.301	0.301	0.301	1.507	0.301
Kayu bengkirai	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	1.025	0.205
Kayu balau	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	1.025	0.205

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0  
 < PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Usuk**

Decision Tree Analysis for PRIORITIS HARGA

6/4/04 3:07

Harga	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruning	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.470	0.340	0.420	0.420
kayu kamper	2.128	1.000	0.723	0.894	0.894
kayu kruning	2.941	1.382	1.000	1.235	1.235
kayu bengkirai	2.381	1.119	0.810	1.000	1.000
Kayu balau	2.391	1.119	0.810	1.000	1.000
Jumlah	10.831	5.090	3.682	4.549	4.549

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITIS HARGA

6/4/04 3:07

Harga	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruning	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum
Kayu jati	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.460
kayu kamper	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.982
kayu kruning	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	1.356
kayu bengkirai	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	1.099
Kayu balau	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	1.099

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Reng**

Decision Tree Analysis for PRIORITIS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu bengkirai	1.000	1.000
Kayu balau	1.000	1.000
Jumlah	2.000	2.000

Down > < PageUp > < Hardcopy > < Ca

Decision Tree Analysis for PRIORITIS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Harga	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu bengkirai	0.500	0.500	1.000	0.500
Kayu balau	0.500	0.500	1.000	0.500

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

PageDown < PageUp > Hardcopy > Cancel >

### Kuda-Kuda

#### Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2

Harga	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	0.739	1.087	1.087
kayu kruing	1.353	1.000	1.471	1.471
Kayu bengkirai	0.920	0.680	1.000	1.000
Kayu balau	0.920	0.680	1.000	1.000
Jumlah	4.193	3.099	4.558	4.558

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

#### Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:09

Page: 2 of 2

Harga	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	sum	Expected Value
kayu kamper	0.238	0.238	0.238	0.954	0.238
kayu kruing	0.323	0.323	0.323	1.291	0.323
Kayu bengkirai	0.219	0.219	0.219	0.878	0.219
Kayu balau	0.219	0.219	0.219	0.878	0.219

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >



**Papan**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	1.203	1.727	1.044	0.969
kayu kruing	0.832	1.000	1.436	0.868	0.806
kayu meranti	0.579	0.696	1.000	0.604	0.561
kayu bengkirai	0.958	1.152	1.655	1.000	0.929
Kayu balau	1.032	1.241	1.782	1.077	1.000
Jumlah	4.400	5.291	7.600	4.593	4.265

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
kayu kamper	0.227	0.227	0.227	0.227	0.227	1.136	0.227
kayu kruing	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.945	0.189
kayu meranti	0.132	0.132	0.132	0.132	0.132	0.659	0.132
kayu bengkirai	0.218	0.218	0.218	0.218	0.218	1.099	0.218
Kayu balau	0.234	0.234	0.234	0.234	0.234	1.179	0.234

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Kusen**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan

Page: 1 of 2

5/4/04 3:07

Kekuatan	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.737	0.886	0.769	0.714
kayu kamper	1.357	1.000	1.203	1.044	0.969
kayu kruing	1.129	0.832	1.000	0.868	0.806
Kayu bengkirai	1.300	0.958	1.152	1.000	0.929
Kayu balau	1.400	1.032	1.241	1.077	1.000
Jumlah	6.186	4.558	5.481	4.758	4.418

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan

5/4/04 3:07

Page: 2 of 2

Kekuatan	Kayu jati	Kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu jati	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.808	0.162
kayu kamper	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	1.097	0.219
kayu kruing	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.913	0.182
Kayu bengkirai	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	1.051	0.210
Kayu balau	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	1.132	0.226

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0  
 < PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Usuk**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruning	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.737	0.880	0.769	0.714
kayu kamper	1.357	1.000	1.200	1.044	0.969
kayu kruning	1.129	0.852	1.000	0.868	0.806
Kayu bengkirai	1.300	0.959	1.152	1.000	0.929
Kayu balau	1.400	1.032	1.241	1.077	1.000
Jumlah	6.186	4.558	5.48	4.758	4.418

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07

Page: 2 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruning	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu jati	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162	0.809	0.162
kayu kamper	0.219	0.219	0.219	0.219	0.219	1.099	0.219
kayu kruning	0.182	0.182	0.182	0.182	0.182	0.912	0.182
Kayu bengkirai	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	1.051	0.210
Kayu balau	0.226	0.226	0.226	0.226	0.226	1.132	0.226

Overall Value = -1E30 Flapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Reng**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2

**Kekuatan**

Kayu bengkirai Kayu balau

Kayu bengkirai	1.000	0.929
Kayu balau	1.077	1.000
Jumlah	3.077	1.929

geDown > < PageUp > < Hardcopy > < Canc

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan

6/4/04 3:07

Page: 2 of 2

**Kekuatan**

Kayu bengkirai Kayu balau

	sum	Expected Value
Kayu bengkirai	0.481	0.481
Kayu balau	0.519	0.519

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

# Kuda-Kuda

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2

Kekuatan	kayu kamper	kayu kring	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu kamper	1.000	1.203	1.044	0.969
kayu kring	0.832	1.000	0.868	0.806
Kayu bengkirai	0.958	1.152	1.000	0.929
Kayu balau	1.032	1.243	1.077	1.000
Jumlah	3.821	4.595	3.989	3.704

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan

6/4/04 3:07

Page: 2 of 2

Kekuatan	kayu kamper	kayu kring	Kayu bengkirai	sum	Expected Value
kayu kamper	0.262	0.262	0.262	1.047	0.262
kayu kring	0.218	0.218	0.218	0.871	0.218
Kayu bengkirai	0.251	0.251	0.251	0.985	0.246
Kayu balau	0.270	0.270	0.270	1.080	0.270

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

## Kuda-Kuda

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan/Harga

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2

Kekuatan/Harga	Kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	0.615	1.02	1.121
kayu kruing	1.627	1.000	1.664	1.824
Kayu bengkirai	0.978	0.601	1.000	1.097
Kayu balau	0.892	0.548	0.918	1.000
Jumlah	4.497	3.764	4.59%	5.042

PageDown < PageUp < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan/Harga

6/4/04 3:07

Page: 2 of 2

Kekuatan/Harga	Kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	sum	Expected Value
kayu kamper	0.222	0.222	0.222	0.222	0.222
kayu kruing	0.362	0.362	0.362	0.362	0.362
Kayu bengkirai	0.217	0.217	0.217	0.238	0.223
Kayu balau	0.198	0.198	0.198	0.198	0.198

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

PageDown < PageUp < Hardcopy > < Cancel >

**Kusen**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan/Harga

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2

Kekuatan/Harga	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Keyu balau
Kayu jati	1.000	0.403	0.248	0.419	0.370
kayu kamper	2.483	1.000	0.615	1.041	0.919
kayu kruing	4.039	1.637	1.000	1.694	1.495
Kayu bengkirai	2.385	0.950	0.590	1.000	0.883
Kayu balau	2.701	1.055	0.669	1.133	1.000
Jumlah	12.608	5.075	3.121	5.287	4.557

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan/Harga

6/4/04 3:07

Kekuatan/Harga	Kayu jati	Kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Keyu balau	sum
Kayu jati	0.079	0.079	0.079	0.079	0.079	0.397
kayu kamper	0.197	0.197	0.197	0.197	0.197	0.985
kayu kruing	0.320	0.320	0.320	0.320	0.320	1.602
Kayu bengkirai	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.946
Kayu balau	0.214	0.214	0.214	0.214	0.214	1.071

Overall Value -LE3C Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Usuk**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.639	0.394	0.546	0.588
kayu kamper	1.568	1.000	0.602	0.856	0.922
kayu kruing	2.606	1.662	1.000	1.423	1.532
Kayu bengkirai	1.832	1.188	0.703	1.000	1.077
Kayu balau	1.701	1.095	0.653	0.929	1.000
Jumlah	8.706	5.553	3.341	4.753	5.119

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07

Kekuatan Tekan Absolut	Kayu jati	Kayu Kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum
Kayu jati	0.115	0.115	0.115	0.115	0.115	0.574
kayu kamper	0.180	0.180	0.180	0.180	0.180	0.900
kayu kruing	0.299	0.299	0.299	0.299	0.299	1.497
Kayu bengkirai	0.210	0.210	0.210	0.210	0.210	1.052
Kayu balau	0.195	0.195	0.195	0.195	0.195	0.977

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >



# Kuda-Kuda

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Lengkung Absolut	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	1.000	1.490	1.490
kayu kruing	1.000	1.000	1.490	1.490
Kayu bengkirai	0.671	0.671	1.000	1.000
Kayu balau	0.671	0.671	1.000	1.000
Jumlah	3.342	3.342	4.980	4.980

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Kekuatan Lengkung Absolut	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
kayu kamper	0.299	0.299	0.299	0.299	1.197	0.299
kayu kruing	0.299	0.299	0.299	0.299	1.197	0.299
Kayu bengkirai	0.201	0.201	0.201	0.201	0.803	0.201
Kayu balau	0.201	0.201	0.201	0.201	0.803	0.201

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Usuk**

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2

Harga	Kayu jati	Kayu kamper	Kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.470	0.340	0.420	0.420
kayu kamper	2.128	1.000	0.723	0.894	0.894
kayu kruing	2.941	1.382	1.000	1.235	1.235
Kayu bengkirai	2.381	1.119	0.810	1.000	1.000
Kayu balau	2.381	1.119	0.810	1.000	1.000
Jumlah	10.831	5.090	3.682	4.549	4.549

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07

Page: 1 of 2  
Elapsed CPU time

Harga	Kayu jati	Kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum
Kayu jati	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.462
kayu kamper	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.982
kayu kruing	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	1.356
Kayu bengkirai	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	1.099
Kayu balau	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	1.099

Total Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Kusen**

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.297	0.219	0.323	0.323
Kayu kamper	3.370	1.000	0.739	1.087	1.087
Kayu kruing	4.559	1.353	1.000	1.471	1.471
Kayu bengkirai	3.100	0.920	0.680	1.000	1.000
Kayu balau	3.100	0.920	0.680	1.000	1.000
Jumlah	15.128	4.490	3.318	4.880	4.880

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu jati	0.066	0.066	0.066	0.066	0.066	0.331	0.000
Kayu kamper	0.223	0.223	0.223	0.223	0.223	1.114	0.000
Kayu kruing	0.301	0.301	0.301	0.301	0.301	1.507	0.000
Kayu bengkirai	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	1.025	0.000
Kayu balau	0.205	0.205	0.205	0.205	0.205	1.025	0.000

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0  
 < PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Papan**

Decision Tree Analysis for: PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	0.633	0.517	0.867	0.833
kayu kruing	1.579	1.000	0.816	1.368	1.316
kayu meranti	1.935	1.226	1.000	1.677	1.613
Kayu bengkirai	1.154	0.731	0.596	1.000	0.962
Kayu balau	1.200	0.760	0.620	1.040	1.000
Jumlah	6.868	4.350	3.549	5.953	5.724

< PageDown > < PageUp > < Firdcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Harga	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
kayu kamper	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.728	0.146
kayu kruing	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	1.149	0.230
kayu meranti	0.282	0.282	0.282	0.282	0.282	1.409	0.282
Kayu bengkirai	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.840	0.168
Kayu balau	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.874	0.175

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0  
 < PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Usuk**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Lengkung Absolut	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.671	0.671	1.000	1.000
kayu kamper	1.490	1.000	1.000	1.490	1.490
kayu kruing	1.490	1.000	1.000	1.490	1.490
Kayu bengkirai	1.000	0.671	0.671	1.000	1.000
Kayu balau	1.000	0.671	0.671	1.000	1.000
Jumlah	5.980	4.014	4.014	5.980	5.980

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Kekuatan Lengkung Absolut	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu jati	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.836	0.167
kayu kamper	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	1.246	0.249
kayu kruing	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	1.246	0.249
Kayu bengkirai	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.836	0.167
Kayu balau	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.836	0.167

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Reng**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut  
6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Lengkung Absolut	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu bengkirai	1.000	1.000
Kayu balau	1.000	1.000
Jumlah	2.000	2.000

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut  
6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Kekuatan Lengkung Absolut	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu bengkirai	0.500	0.500	1.000	0.500
Kayu balau	0.500	0.500	1.000	0.500

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0  
< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Papan**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Lengkung Absolut	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	1.000	0.702	1.490	1.490
kayu kruing	1.000	1.000	0.702	1.490	1.490
kayu meranti	1.424	1.424	1.000	2.122	2.122
Kayu bengkirai	0.671	0.671	0.471	1.000	1.000
Kayu balau	0.671	0.671	0.471	1.000	1.000
Jumlah	4.767	4.767	3.347	7.102	7.102

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for ERIORITS Kekuatan Lengkung Absolut

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Kekuatan Lengkung Absolut	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	sum	Expected Value
kayu kamper	0.210	0.210	0.210	0.210	1.049	0.110
kayu kruing	0.210	0.210	0.210	0.210	1.049	0.110
kayu meranti	0.299	0.299	0.299	0.299	1.494	0.299
Kayu bengkirai	0.141	0.141	0.141	0.141	0.704	0.141
Kayu balau	0.141	0.141	0.141	0.141	0.704	0.141

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

# Kusen

## Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kekuatan Lengkung Absolut					
Kayu jati	1.000	0.671	0.671	1.000	1.000
kayu kamper	1.490	1.000	1.000	1.490	1.490
kayu kruing	1.490	1.000	1.000	1.490	1.490
Kayu bengkirai	1.000	0.671	0.671	1.000	1.000
Kayu balau	1.000	0.671	0.671	1.000	1.000
Jumlah	5.980	4.014	4.014	5.980	5.980

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

## Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Lengkung Absolut

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

	Kayu jati	Kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kekuatan Lengkung Absolut							
Kayu jati	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.836	0.167
kayu kamper	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	1.246	0.249
kayu kruing	0.249	0.249	0.249	0.249	0.249	1.246	0.249
Kayu bengkirai	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.836	0.167
Kayu balau	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.836	0.167

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >



**Usuk**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Tekan Kayu jati Absolut	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.674	1.000	1.000
kayu kamper	1.433	1.000	1.483	1.483
kayu kruing	1.483	1.000	1.483	1.483
Kayu bengkirai	1.000	0.674	1.000	1.000
Kayu balau	1.000	0.674	1.000	1.000
Jumlah	5.966	4.023	5.966	5.966

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Tekan Kayu jati Absolut	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu jati	0.168	0.168	0.168	0.168	0.838	0.168
kayu kamper	0.249	0.249	0.249	0.249	1.243	0.249
kayu kruing	0.249	0.249	0.249	0.249	1.243	0.249
Kayu bengkirai	0.168	0.168	0.168	0.168	0.838	0.168
Kayu balau	0.168	0.168	0.168	0.168	0.838	0.168

Overall Value = -ln30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Papan**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	kayu kamping	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	0.710	1.483	1.483
kayu kruing	1.000	0.710	1.483	1.483
kayu meranti	1.408	1.000	2.087	2.087
Kayu bengkirai	0.674	0.479	1.000	1.000
Kayu balau	0.674	0.479	1.000	1.000
Jumlah	4.757	3.379	7.053	7.053

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	kayu kamping	kayu meranti	Kayu bengkirai	sum	Expected Value
kayu kamper	0.210	0.210	0.210	1.051	0.210
kayu kruing	0.210	0.210	0.210	1.051	0.210
kayu meranti	0.296	0.296	0.296	1.480	0.296
Kayu bengkirai	0.142	0.142	0.142	0.709	0.142
Kayu balau	0.142	0.142	0.142	0.709	0.142

Overall Value = -1.30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

# Kusen

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Tekan Kayu jati Absolut	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.674	1.000	1.000
kayu kamper	1.483	1.000	1.483	1.483
kayu kruing	1.483	1.000	1.483	1.483
Kayu bengkirai	1.000	0.674	1.000	1.000
Kayu balau	1.000	0.674	1.000	1.000
Jumlah	5.966	4.023	5.966	5.966

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Kekuatan Tekan Kayu jati Absolut	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu jati	0.168	0.168	0.168	0.168	0.838	0.168
kayu kamper	0.249	0.249	0.249	0.249	1.243	0.249
kayu kruing	0.249	0.249	0.249	0.249	1.243	0.249
Kayu bengkirai	0.168	0.168	0.168	0.168	0.838	0.168
Kayu balau	0.168	0.168	0.168	0.168	0.838	0.168

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Reng**

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut  
6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu bengkirai	1.000	1.000
Kayu balau	1.000	1.000
Jumlah	2.000	2.000

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS Kekuatan Tekan Absolut  
6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Kekuatan Tekan Absolut	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu bengkirai	0.500	0.500	1.000	0.500
Kayu balau	0.500	0.500	1.000	0.500

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0  
< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

# Kuda-Kuda

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	0.739	1.087	1.087
kayu kruing	1.353	1.000	1.471	1.471
Kayu bengkirai	0.920	0.680	1.000	1.000
Kayu balau	0.920	0.680	1.000	1.000
Jumlah	4.193	3.099	4.558	4.558

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Harga	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
kayu kamper	0.258	0.238	0.238	0.238	0.954	0.238
Kayu kruing	0.323	0.323	0.323	0.323	1.291	0.323
Kayu bengkirai	0.219	0.219	0.219	0.219	0.878	0.219
Kayu balau	0.219	0.219	0.219	0.219	0.878	0.219

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Usuk**

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	Kayu jati	kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu jati	1.000	0.470	0.340	0.420	0.420
kayu kamper	2.128	1.000	0.723	0.894	0.894
kayu kruing	2.941	1.382	1.000	1.235	1.235
Kayu bengkirai	2.381	1.119	0.810	1.000	1.000
Kayu balau	2.381	1.119	0.810	1.000	1.000
Jumlah	10.831	5.090	3.682	4.549	4.549

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	Kayu jati	Kayu kamper	kayu kruing	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu jati	0.092	0.092	0.092	0.092	0.092	0.462	0.092
kayu kamper	0.196	0.196	0.196	0.196	0.196	0.982	0.196
kayu kruing	0.272	0.272	0.272	0.272	0.272	1.358	0.272
Kayu bengkirai	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	1.099	0.220
Kayu balau	0.220	0.220	0.220	0.220	0.220	1.099	0.220

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

**Papan**

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau
kayu kamper	1.000	0.633	0.517	0.867	0.833
kayu kruing	1.579	1.000	0.816	1.368	1.316
kayu meranti	1.935	1.226	1.000	1.677	1.613
Kayu bengkirai	1.154	0.731	0.596	1.000	0.962
Kayu balau	1.200	0.760	0.620	1.040	1.000
Jumlah	6.868	4.350	3.549	5.953	5.724

[< PageDown >](#)   [< PageUp >](#)   [< Hardcopy >](#)   [< Cancel >](#)

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07 Page: 2 of 2

Harga	kayu kamper	kayu kruing	kayu meranti	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
kayu kamper	0.146	0.146	0.146	0.146	0.146	0.728	0.146
kayu kruing	0.230	0.230	0.230	0.230	0.230	1.149	0.230
kayu meranti	0.282	0.282	0.282	0.282	0.282	1.409	0.282
Kayu bengkirai	0.168	0.168	0.168	0.168	0.168	0.840	0.168
Kayu balau	0.175	0.175	0.175	0.175	0.175	0.874	0.175

Overall Value = -1E30   Elapsed CPU seconds = 0

[< PageDown >](#)   [< PageUp >](#)   [< Hardcopy >](#)   [< Cancel >](#)

**Reng**

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA  
6/4/04 3:07 Page: 1 of 2

Harga	Kayu bengkirai	Kayu balau
Kayu bengkirai	1.000	1.000
Kayu balau	1.000	1.000
Jumlah	2.000	2.000

ageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cance

Decision Tree Analysis for PRIORITS HARGA

6/4/04 3:07	Kayu bengkirai	Kayu balau	sum	Expected Value
Kayu bengkirai	0.500	0.500	1.000	0.500
Kayu balau	0.500	0.500	1.000	0.500

Overall Value = -1E30 Elapsed CPU seconds = 0  
< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >