

## Pemilihan Kontraktor Proyek Perumahan Dengan Metode *Multivariate Discriminant Analysis* Dan *Analytical Hierarchy Process*

Betrianis dan Ria Miranti

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia  
Kampus Baru UI Depok, 16424, Indonesia  
E-mail : betrianis@ie.ui.ac.id dan ria\_tiui@yahoo.com

### Abstrak

Meningkatnya harga tanah dan harga bangunan membuat para pengembang properti terpaksa mengeluarkan biaya yang cukup besar dalam pembangunan suatu proyek perumahan. Sehingga diperlukan pemilihan kontraktor yang memiliki efisiensi tinggi, yaitu dengan biaya yang seoptimal mungkin, beserta perencanaan dan pelaksanaan waktu yang optimal, mampu menghasilkan kualitas kerja yang baik yang sesuai dengan konsep serta spesifikasi proyek perumahan yang dipersyaratkan. Pemilihan kontraktor terdiri dari dua proses, yaitu proses prakualifikasi, proses penyeleksian awal, dan proses tender, proses lanjutan dari prakualifikasi. Pada penelitian ini, metode *Multivariate discriminant analysis* digunakan untuk proses prakualifikasi dan metode *analytical hierarchy process* digunakan untuk proses tender. *Multivariate discriminant analysis* merupakan analisis statistika yang digunakan untuk mengklasifikasikan kasus-kasus pada variabel independen ke dalam grup atau kategori variabel dependen sedangkan *analytical hierarchy process* adalah suatu metodologi yang komprehensif, yang menyediakan kemampuan untuk menggabungkan faktor kuantitatif dan kualitatif dalam pengambilan keputusan bagi individu maupun grup. Dari hasil penelitian, untuk proses prakualifikasi, diperoleh suatu model atau fungsi diskriminan yang dapat mengklasifikasikan suatu kontraktor apakah layak atau tidak untuk dilanjutkan ke dalam proses tender berdasarkan kriteria-kriteria penentu. Dan pada proses tender diperoleh nilai bobot untuk setiap kriteria dan subkriteria yang berpengaruh dalam pemilihan kontraktor.

**Kata kunci :** Pemilihan kontraktor, analisis multivariat, *analytical hierarchy process*, industri konstruksi dan proyek perumahan.

### Abstract

The increasing prices of land and housing properties makes developing housing projects more expensive for developer. To overcome this problem, selection of contractor which has high efficiency, optimizing cost to meet concepts and specifications of housing project with well planned time, is essential. There are two process of contractor selection which are pre-qualification and tendering process as follow up from pre-qualification process. In this paper, writer use *Multivariate discriminant analysis* method for pre-qualification and *analytical hierarchy process* method for tendering process. *Multivariate discriminant analysis* method use statistical analysis to classify cases from the independent variable into a group or dependent variable. *Analytical hierarchy process* method is a comprehensive method which is provides the ability to unite quantitative and qualitative factors in decision making for individual or group. As the results of this research, from the pre-qualification process a model or a discriminant function is generated which can classify qualified contractor so that this contractor can move on to the next process (tendering) based on determining criterions. From the tendering process, every criterions and sub criterions are given a weight which will affect in contractor selection.

**Keywords:** Contractor selection, multivariate analysis, *analytical hierarchy process*, construction industry and housing project

### 1. Pendahuluan

Bisnis properti kini menjadi salah satu bisnis paling berkibar di Indonesia dan di

beberapa negara ASEAN. Hampir di semua kota di Indonesia dibangun proyek-proyek properti. Di Jakarta, bisnis ini sudah sangat kompetitif. Para pemain besar properti

bertarung di area yang makin sempit. Apabila kompetitor mengeluarkan produk A, maka kompetitor yang lain berlomba mengeluarkan produk spektakuler lainnya

Harga bangunan serta harga tanah yang terus mengalami kenaikan secara tidak langsung membuat para pengembang properti terpaksa mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk proyek pembangunan rumah. Untuk itu diperlukan pemilihan kontraktor yang memiliki efisiensi tinggi, yaitu dengan biaya yang seoptimal mungkin namun dengan kualitas yang baik yang sesuai dengan konsep serta spesifikasi proyek perumahan yang diinginkan dan dengan perencanaan dan pelaksanaan waktu yang optimal pula.

Untuk itu diperlukan metode yang tepat dalam pemilihan kontraktor. Berdasarkan studi, metode-metode yang dapat digunakan antara lain *Besoke Approaches (BA)*, *Multi-attribute analysis (MAA)*, *Multi-attribute utility theory (MAUT)*, *Multiple regression (MR)*, *cluster analysis (CA)*, *Fuzzy set theory (FST)*, *Multivariate Discriminant analysis (MDA)* [1]. Berdasarkan studi, *Multivariate Discriminant Analysis (MDA)* memberikan keuntungan karena MDA dapat mengidentifikasi variabel-variabel independen yang membedakan antar kelompok yang telah terbentuk sebelumnya, kemudian dari variabel-variabel tersebut akan dibentuklah suatu model diskriminan atau fungsi linier [2]. Selain itu, dengan terbentuknya suatu model atau fungsi linier maka akan memudahkan proses pengklasifikasian untuk setiap objek baru yang masuk. Metode lain yang dapat digunakan yaitu *Analytical Hierarchy Process (AHP)*. AHP merupakan pendekatan analisis pengambilan keputusan yang dibuat oleh Thomas L. Satty pada tahun 1971. Sebagai metode yang paling praktis dan mudah, AHP mampu mengakomodasi dan dapat diaplikasikan untuk memecahkan suatu masalah multi kriteria yang multi kompleks[3].

Oleh karena itu, penelitian terhadap pemilihan kontraktor proyek perumahan menggunakan metode *Multivariate*

*Discriminant Analysis (MDA)* untuk proses prakualifikasi dan metode AHP untuk proses tender.

Tujuan pada penelitian ini antara lain:

1. Mendapatkan suatu model diskriminan yang membedakan antara kelompok kontraktor berdasarkan kriteria-kriteria penentu dengan metode *Multivariate Discriminant Analysis (MDA)*
2. Memperoleh bobot kriteria-kriteria, subkriteria-subkriteria yang berpengaruh dalam pengambilan keputusan pada proses tender, dengan metode AHP

## 2. Metode Penelitian

Untuk proses prakualifikasi, pengambilan data dilakukan dengan wawancara kepada ahli yang berkaitan langsung dengan proses tersebut. Data-data yang diperlukan antara lain:

1. Kriteria-kriteria yang digunakan pada proses prakualifikasi
2. Data sejumlah objek (perusahaan kontraktor) yang pernah mengikuti proses prakualifikasi
3. Penilaian perusahaan terhadap kontraktor-kontraktor tersebut berdasarkan kriteria-kriteria yang digunakan

Setelah didapatkan data-data yang diperlukan, kemudian melakukan estimasi model diskriminan dengan bantuan software SPSS. Selanjtnya menginterpretasi hasil dan kemudian melakukan validasi hasil terhadap fungsi atau model diskriminan

Sedangkan pada proses kedua, yaitu proses evaluasi tender, pengambilan data dilakukan untuk menentukan kriteria-kriteria serta subkriteria-subkriteria yang akan digunakan dalam proses evaluasi tender, melalui kuesioner yang terdiri dari tiga proses antara lain :

1. Rekomendasi kriteria berdasarkan tingkat kepentingan
2. Rekomendasi subkriteria berdasarkan tingkat kepentingan

3. Penilaian perbandingan berpasangan, nilai rata-rata dari seluruh responden antar elemen-elemen hirarki

Kemudian melakukan pengolahan data kuesioner dimana kriteria-kriteria serta subkriteria-subkriteria dipilih berdasarkan nilai tingkat kepentingan tertinggi. Kemudian untuk penilaian perbandingan berpasangan, nilai rata-rata dari seluruh responden dihitung terlebih dahulu menggunakan *Microsoft excel*.

Selanjutnya memasukkan hasil perhitungan tersebut dimasukkan ke dalam matriks perbandingan dan diolah lebih lanjut dengan menggunakan metode AHP melalui *software Expert Choice 2000*. Setelah itu, menganalisa hasil pemilihan kontraktor utama dan menguji kevalidan data dengan menggunakan *inconsistency ratio*. Jika penilaian tidak valid, maka data kuesioner penilaian perbandingan berpasangan dicek kembali.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Untuk proses prakualifikasi, didapatkan variabel dependen : kontraktor layak dan kontraktor tidak layak Sedangkan variabel independen yang mempengaruhi penilaian terhadap kontraktor-kontraktor tersebut adalah:

1. Kepemilikan akte pendirian perusahaan
2. Kepemilikan ijin usaha
3. Keikutsertaan dalam asosiasi kontraktor Indonesia
4. Nilai neraca
5. Pengalaman dalam proyek pembangunan perumahan
6. Nilai kualitas bangunan dari proyek sebelumnya
7. Curriculum vitae manajer proyek

Kemudian mengambil sampel jumlah kontraktor yang diketahui pernah mengikuti proses prakualifikasi, dimana kontraktor layak berjumlah 15 kontraktor dan kontraktor tidak layak berjumlah 10 kontraktor. Untuk penelitian ini hanya dapat diambil data 2 tahun terakhir dari nama-nama kontraktor yang mengikuti proses prakualifikasi.

Kemudian dilakukan penilaian terhadap sejumlah kontraktor layak dan tidak layak berdasarkan variabel-variabel independen yang dimiliki. Hasil penilaian itu kemudian diolah lebih lanjut dengan menggunakan *software SPSS*.

Estimasi fungsi diskriminan pada *software SPSS* dilakukan dengan dua jenis pendekatan, yaitu: *stepwise estimation*, variabel independen diinput satu persatu ke dalam model berdasarkan daya pembedanya, dan *simultaneous estimation*, semua variabel independen diinput secara bersamaan untuk membentuk model tanpa mempertimbangkan daya pembeda antar variabel.

Dari pendekatan *stepwise estimation* didapatkanlah hasil berupa:

#### 1. Variabel *entered/ removed*

Tabel 3.1 menyajikan variabel-variabel apa saja dari delapan variabel input yang bisa dimasukkan (*entered*) dalam persamaan diskriminan. Karena proses ini adalah *stepwise* (bertahap), maka akan dimulai dengan variabel yang mempunyai F hitung (*statistic*) terbesar.

Dengan demikian, dari ketujuh variabel, hanya ada dua variabel yang signifikan. Atau bisa dikatakan nilai neraca dan pengalaman dalam proyek perumahan mempengaruhi penilaian terhadap kontraktor, apakah kontraktor tersebut termasuk layak atau tidak layak.

Kemudian, tabel *structure matrix* (tabel 3.2) menjelaskan mengenai korelasi antar variabel independen dengan fungsi diskriminan yang terbentuk.

Tabel *structure matrix* menjelaskan mengenai korelasi antar variabel independen dengan fungsi diskriminan yang terbentuk. Terlihat variabel 5 (nilai neraca) dan variabel 7 (pengalaman dalam proyek perumahan) memiliki hubungan yang erat dalam fungsi diskriminan. Dari hasil tersebut, variabel 5 (nilai neraca) merupakan faktor yang paling membedakan penilaian dalam menentukan apakah suatu kontraktor yang mengikuti tahap prakualifikasi dinyatakan sebagai

kontraktor layak atau kontraktor tidak layak. Selain itu tabel ini menunjukkan bahwa variabel 4, variabel 6, dan variabel 8 tidak dimasukkan ke dalam model diskriminan (terlihat tanda huruf a di dekat variabel tersebut).

Tabel 3.1.  
Variable Entered/Removed

Variables Entered/Removed							
Step	Entered	Statistics	Between Groups	Exact F			
				Statistic	df1	df2	Sig.
1	VAR0005	23,710	.00 and 1,00	42,261	1	23,000	9E-011
2	VAR0007	40,483	.00 and 1,00	16,170	2	22,000	9E-012

At each step, the variable that maximizes the Mahalanobis distance is entered.

a. Maximum number of steps is 14.  
b. Maximum significance of F to enter is .05.  
c. Minimum significance of F to remove is .10.  
d. F level, tolerance, or VIF insufficient for further computation

## 2. Fungsi Diskriminan

Pada tabel 3.3 didapatkanlah fungsi diskriminan untuk proses prakualifikasi dengan pendekatan *stepwise estimation*:  
 $Z_{score} = -9.249 + 1.939 \text{ Variabel 5 (Nilai Neraca)} + 0.256 \text{ Variabel 7 (pengalaman dalam proyek perumahan)}$

Kegunaan fungsi ini untuk mengetahui sebuah kasus, untuk melihat apakah kontraktor yang ikut tahap prakualifikasi, termasuk ke dalam kontraktor layak atau kontraktor tidak layak

Tabel 3.2.  
Structure Matrix

Structure Matrix	
	Function 1
VAR0005	.765
VAR0007	.524
VAR0006	.524
VAR0004	.440
VAR0008	.418

Pooled within-groups correlations between discriminant variables and standardized canonical discriminant functions. Variables ordered by absolute size of correlation.

a. This variable not used in the analysis.

## 3. Perhitungan Nilai Batas

Rumus perhitungan  $Z_{cu}$  (angka kritis):

$$Z_{cu} = \frac{N_A Z_B + N_B Z_A}{N_A + N_B} \quad (1)$$

Dimana:

$Z_{cu}$  = Angka kritis, berfungsi sebagai *cut off score*

$N_A$  dan  $N_B$  = Jumlah sampel di grup A dan Grup B

$Z_A$  dan  $Z_B$  = Angka centroid pada grup A dan B

Perhitungan:

$$Z_{cu} = \frac{(10 \times 2.545) + (15 \times -3.818)}{10 + 15} = -1.2728$$

Tabel 3.3.  
Canonical Discriminant Function Coefficient

Canonical Discriminant Function Coefficient	
	Function 1
VAR00005	1.939
VAR00007	.256
(Constant)	-9.249

Unstandardized coefficients

Penggunaan angka  $Z_{cu}$  (Discriminating Z score):

- Angka skor kontraktor di atas  $Z_{cu}$ , masuk ke dalam grup kontraktor layak (kode 1).
- Angka skor kontraktor di bawah  $Z_{cu}$ , masuk ke dalam grup kontraktor tidak layak (kode 0).

## 4. Hasil Klasifikasi

Setelah fungsi diskriminan terbentuk, kemudian klasifikasi dilakukan, maka akan terlihat seberapa jauh ketepatan dari klasifikasi tersebut. Hasil klasifikasi terlihat pada tabel 3.4 di bawah ini.

Jika dilihat dari hasil validasi (*cross-validated*) pada kode c (dibawah tabel) maka tampak angka ketepatan prediksi sebesar 100 %. Dari hasil ini kita bisa melihat bahwa model diskriminan tersebut layak digunakan untuk mengklasifikasikan kelompok-kelompok kontraktor yang diamati

Tabel 3.4.  
Classification Result

Classification Result <sup>a</sup>				
	VAR00001	Predicted Group Membership		Total
		.00	1.00	
Original	Count	.00	10	10
		1.00	0	15
	%	.00	100.0	.0
Cross-validated	Count	.00	10	10
		1.00	0	15
	%	.00	100.0	.0
		1.00	.0	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.  
b. 100.0% of original grouped cases correctly classified.  
c. 100.0% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Sedangkan dari pendekatan *simultaneous estimation* didapatkanlah hasil sebagai berikut :

### 1. Structure Matrix

Pada *simultaneous estimation*, karena ada 5 variabel yang diinput ke dalam model diskriminan, maka pada tabel *structure matrix simultaneous estimation* terlihat ada lima korelasi yang terbentuk antar variabel independen dengan fungsi diskriminan. Terlihat pada tabel 3.5, variabel 5 (nilai neraca) paling erat hubungannya dengan fungsi diskriminan diikuti dengan variabel 7 (pengalaman dalam proyek perumahan), variabel 6 (nilai kualitas bangunan dari proyek sebelumnya), variabel 4 (keikutsertaan dalam asosiasi kontraktor Indonesia), dan terakhir variabel 8 (curriculum vitae manajer proyek).

### 2. Fungsi Diskriminan

Pada tabel *canonical discriminant coefficient function* (tabel 3.6) didapatkanlah fungsi diskriminan untuk proses prakualifikasi dengan pendekatan *simultaneous estimation*:

Z score =  $-11.625 + (-1.756 \text{ Variabel 4 (keikutsertaan dalam asosiasi kontraktor Indonesia)} + 3.085 \text{ Variabel 5 (nilai neraca)} + 0.173 \text{ Variabel 6 (Nilai Kualitas Bangunan dari Proyek Sebelumnya)} + 0.228 \text{ Variabel 7 (pengalaman di proyek perumahan)} + -0.559 \text{ Variabel 8 (Curriculum vitae manajer proyek)})$

Pada *simultaneous estimation* semua variabel independen diinput ke dalam

fungsi diskriminan, kecuali variabel 2 dan 3, karena bernilai konstan, maka fungsi diskriminan yang terbentuk pun berbeda dengan metode *stepwise estimation*, yaitu terdiri dari lima variabel di dalam fungsi diskriminan pada *simultaneous estimation*.

Tabel 3.5.  
Structure Matrix

Structure Matrix	
	Function
	1
VAR00005	.670
VAR00007	.368
VAR00006	.264
VAR00004	.241
VAR00008	.215

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions. Variables ordered by absolute size of correlation within function.

Tabel 3.6.  
Canonical Discriminant Function Coefficient

Canonical Discriminant Function Coefficients	
	Function
	1
VAR00004	-1.756
VAR00005	3.085
VAR00006	.173
VAR00007	.228
VAR00008	-.559
(Constant)	-11.265

Unstandardized coefficients

### 3. Perhitungan Nilai Batas

Perhitungan Z<sub>cu</sub> (angka kritis):

$$Z_{cu} = \frac{(10 \times 2.908) + (15 \times -4.363)}{10 + 15} = 1.4546$$

### 4. Hasil Klasifikasi

Jika dilihat dari hasil validasi (*cross-validated*) pada kode c (dibawah tabel 3.7) maka tampak angka ketepatan prediksi sebesar 100 %.

Dari angka ketepatan prediksi model pada tabel 3.7, terlihat bahwa baik dengan menggunakan metode *stepwise estimation* maupun dengan metode *simultaneous estimation*, hasil pengklasifikasian tetap sama yaitu sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua model diskriminan tersebut layak digunakan untuk

mengklasifikasikan kelompok-kelompok kontraktor yang diamati.

Dari perbandingan kedua metode antara *stepwise estimation* dengan *simultaneous estimation*, dipilihlah metode *simultaneous estimation* untuk digunakan dalam kasus pemilihan kontraktor. Hal ini disebabkan, meskipun variabel yang paling signifikan dalam menentukan penilaian kontraktor hanya ada dua yaitu nilai neraca dan pengalaman dalam proyek perumahan, namun pada proses prakualifikasi semua variabel harus diperhitungkan dalam melakukan penilaian. Sehingga kelima variabel lainnya pun harus diperhitungkan dalam melakukan penilaian.

Tabel 3.7.  
Classification Result

Classification Results				
	VAR0000	Predicted Group Membership		Total
		.00	1.00	
Original	Count	.00	1.00	10
		10	0	10
	1.00	0	15	15
%	.00	100.0	.0	100.0
	1.00	.0	100.0	100.0
Cross-validated	Count	.00	1.00	10
		10	0	10
	1.00	0	15	15
%	.00	100.0	.0	100.0
	1.00	.0	100.0	100.0

a. Cross validation is done only for those cases in the ana validation, each case is classified by the functions deriv cases other than that case.  
 b. 100.0% of original grouped cases correctly classified.  
 c. 100.0% of cross-validated grouped cases correctly clas

Sedangkan untuk proses tender, didapatkanlah hasil sebagai berikut:

1. Kriteria dan Subkriteria

❖ Harga BOQ

*Bill of Quantity* merupakan item-item detail dari setiap pekerjaan yang disertai bobot pekerjaan untuk masing-masing item pekerjaan, yang didalamnya juga tercantum harga satuan atau harga per item pekerjaan. Subkriteria:

- Total Harga BOQ yang Ditawarkan  
Total keseluruhan harga yang ditawarkan kontraktor, dimana total harga BOQ ini merupakan akumulasi keseluruhan dari harga-harga per item pekerjaan.

- Harga Per Item Pekerjaan  
Harga satuan per item pekerjaan, yang mencakup harga material, tenaga kerja serta peralatan.

❖ Kesanggupan Kontraktor

Kesanggupan kontraktor dalam memenuhi persyaratan yang diajukan oleh perusahaan developer.

Subkriteria:

- Waktu Pelaksanaan  
Persyaratan akan target waktu penyelesaian proyek
- Jumlah Unit yang Akan dibangun  
Jumlah unit rumah yang dibangun untuk satu proyek
- Kualitas yang Diinginkan Owner  
Kualitas fisik dari bangunan proyek, baik dilihat dari segi kerapihan hasil, kebersihan.

❖ Spesifikasi Bahan

Spesifikasi bahan atau material yang ditawarkan oleh kontraktor untuk digunakan dalam membangun proyek

Subkriteria:

- Finishing Arsitek  
Pemilihan material untuk finishing arsitek.
- Finishing ME  
Pemilihan material untuk mekanikal dan elektrikal.
- Konstruksi  
Pemilihan material untuk konstruksi bangunan.

❖ Tenaga Kerja

Tenaga kerja untuk pembangunan proyek Subkriteria:

- Kualifikasi Pendidikan  
Latar belakang pendidikan dari setiap tenaga kerja proyek.
- Pengalaman dalam mengerjakan proyek perumahan  
Lamanya pengalaman yang dimiliki dari setiap tenaga kerja do dalam mengerjakan suatu proyek perumahan.
- Performa Manajer Proyek  
Hasil kinerja dalam mengelola suatu proyek dilihat dari hasil proyek-proyek yang pernah dikerjakan.

❖ Peralatan

Peralatan-peralatan yang digunakan untuk pembangunan proyek perumahan Subkriteria:

- Kondisi Peralatan  
Kondisi peralatan yang dimiliki kontraktor
- Ketersediaan Peralatan  
Jumlah serta jenis peralatan yang dimiliki oleh kontraktor untuk membangun proyek perumahan.

❖ Cash Flow Kontraktor

Kemampuan kontraktor dalam mengelola keuangan, baik transaksi uang masuk maupun transaksi uang keluar secara baik, sampai dengan pekerjaan selesai, sehingga tidak terjadi defisit keuangan Subkriteria:

- Kekuatan Keuangan  
Kemampuan kontraktor dalam *manage* keuangan disertai dengan permodalan yang cukup.
- Kredibilitas di Mata Supplier  
Nama baik kontraktor, selama ini dalam berhubungan dengan supplier, contohnya pembayaran yang baik dan tidak pernah cidera janji (wan prestasi).
- Kredibilitas di Mata Bank  
Mempunyai reputasi yang baik di mata perbankan yang ditunjukkan dengan karakter yang baik, kemampuan mengelola usaha dengan baik, usaha yang lancar, dan tidak pernah melakukan penarikan cek kosong.

❖ Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kepedulian akan masalah kesehatan dan keselamatan kerja bagi tenaga kerjanya.

- Performa kesehatan dan keselamatan kerja dari proyek-proyek sebelumnya  
Program kesehatan dan keselamatan kerja yang selama ini dikerjakan oleh kontraktor
- Asuransi Keselamatan Kerja  
Perusahaan kontraktor mengikutsertakan tenaga kerjanya ke dalam asuransi keselamatan kerja.

Dari kuesioner pertama dan kedua, kemudian dilanjutkan dengan pembobotan

untuk tiap kriteria dan subkriteria. Pembobotan dilakukan dengan menggunakan penilaian perbandingan berpasangan antar kriteria, dan antar subkriteria dari masing-masing kriteria.

Dari hasil penilaian perbandingan berpasangan yang didapat dari tiap-tiap responden, kemudian dilakukan perhitungan rata-rata ukur dengan menggunakan *microsoft Excel*. Nilai rata-rata ukur inilah yang akan digunakan dalam pengolahan data lebih lanjut. Nilai rata-rata ukur tersebut dimasukkan ke dalam matriks berpasangan gabungan dan matriks berpasangan gabungan ini diolah lebih lanjut dengan menggunakan *software expert choice 2000*.

Gambar 3.1 di bawah ini menunjukkan hasil bobot dari tiap kriteria maupun subkriteria dari masing-masing kriteria yang didapat dari pengolahan data menggunakan *software expert choice 2000*.



Gambar 3.1. Prioritas Kriteria dan Subkriteria Secara Keseluruhan

2. Perhitungan nilai inkonsistensi hirarki secara keseluruhan

Suatu matriks perbandingan berpasangan dikatakan konsisten apabila rasio inkonsistensinya tidak melebihi 0.10. Rasio inkonsistensi pada masing-masing level hirarki dapat dilihat pada tabel 3.8.



Dan nilai inkonsistensi secara keseluruhan adalah sebesar 0.00665.

Dilihat dari nilai rasio inkonsistensi hirarki secara keseluruhan, yaitu sebesar 0.00665, maka penilaian hirarki pemilihan kontraktor ini konsisten dan dapat diterima karena nilai tersebut jauh di bawah nilai rasio inkonsistensi maksimum (0.10).

Tabel 3.8.  
Rasio Inkonsistensi Pada Masing-Masing Level Hirarki

Level	Inconsistency Ratio
1 (Antar Kriteria Utama)	0.01
2 (Subkriteria dari Kriteria Harga BOQ)	0.00
2 (Subkriteria dari Kriteria Kesanggupan Kontraktor)	0.00
2 (Subkriteria dari Kriteria Spesifikasi Bahan)	0.00
2 (Subkriteria dari Kriteria Tenaga Kerja)	0.00
2 (Subkriteria dari Kriteria Peralatan)	0.00
2 (Subkriteria dari Kriteria Cash Flow Kontraktor)	0.01
2 (Subkriteria dari Kriteria Kesehatan dan Keselamatan Kerja)	0.00

#### 4. Kesimpulan

##### Proses Prakuifikasi

1a. Pada metode *stepwise estimation*, model atau fungsi diskriminan untuk kasus pengklasifikasian kontraktor layak dan tidak layak pada proses prakuifikasi adalah:

$Zscore = -9.249 + 1.939$  Variabel 5 (Nilai Neraca) +  $0.256$  Variabel 7 (pengalaman dalam proyek perumahan) Dengan *cutt of score* sebesar - 1.2728.

1b. Pada metode *simlutaneous estimation*, model atau fungsi diskriminan untuk kasus pengklasifikasian kontraktor layak dan tidak layak pada prose prakuifikasi adalah:

$Zscore = -11.625 + -1.756$  Variabel 4 (keikutsertaan dalam asosiasi kontraktor indonesia) +  $3.085$  Variabel 5 (nilai neraca) +  $0.173$  Variabel 6 (Nilai Kualitas Bangunan dari Proyek Sebelumnya) +  $0.228$  Variabel 7 (pengalaman di proyek perumahan) +

$0.559$  Variabel 8 (*Curriculum vitae* manajer proyek).

Dengan *cutt of score* sebesar - 1.4546.

##### Proses Tender

1. Hirarki Pemilihan Kontraktor Proyek Perumahan untuk proses tender, diurutkan berdasarkan bobot kriteria dari yang tertinggi sampai yang terendah adalah:

Kriteria	Bobot
❖ Harga BOQ	0.292
• Total Harga yang Ditawarkan	0.644
• Harga Per Item Pekerjaan	0.356
❖ Kesanggupan Kontraktor	0.203
• Waktu Pelaksanaan	0.396
• Kualitas yang Diinginkan	0.337
• Jumlah Unit yang Akan Dibangun	0.267
❖ Spesifikasi Bahan	0.172
• <i>Finishing</i> Arsitek	0.488
• Konstruksi	0.305
• <i>Finishing Mechanical Electrical</i>	0.207
❖ Tenaga Kerja	0.099
• Pengalaman dalam Proyek Perumahan	0.559
• Performa Manajer Proyek	0.249
• Kualifikasi Pendidikan	0.193
❖ <i>Cash Flow</i> Kontraktor	0.098
• Kredibilitas di Mata Supplier	0.431
• Kekuatan Keuangan	0.317
• Kredibilitas di Mata Bank	0.251
❖ Kesehatan dan Keselamatan Kerja	0.069
Asuransi Keselamatan Kerja	0.518
• Performa Kesehatan dan Keselamatan Kerja dari Proyek-Proyek Sebelumnya	0.482
❖ Peralatan	0.067
• Kondisi Peralatan	0.569
• Ketersediaan Peralatan	0.431

##### Daftar Acuan

- [1]. Gary D Holt, "Which Contractor Selection Methodology", *International Journal of Project Management*, Elsevier Science Ltd and IPMA, 1998, 1.



- [2]. C.H. Wong, J. Nicholas, G.D. Holt, "Using Multivariate Techniques for Developing Contractor Classification Models", *Engineering, Construction and Architectural Management*, 2003, 2.
- [3]. Shiao Yan-Chyuan, Tsung-Pin Tsai, Wen-Chian Wang, Miao-Ling Hua, "Use Questionnaire And AHP To Develop Subcontractor Selection System", NIST, 2003, 2.

