

**ANALISIS CHAID SEBAGAI ANALISIS AWAL PENENTU
PEUBAH PENJELAS DALAM REGRESI LOGISTIK
(Studi Kasus pada Pemilihan Operator *Sim Card* di Kalangan
Mahasiswa Brawijaya Angkatan 2001-2006)**

SKRIPSI

Oleh :
RIZKA AMALIA
0310950046-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008**

**ANALISIS CHAID SEBAGAI ANALISIS AWAL PENENTU
PEUBAH PENJELAS DALAM REGRESI LOGISTIK
(Studi Kasus pada Pemilihan Operator *Sim Card* di Kalangan
Mahasiswa Brawijaya Angkatan 2001-2006)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

oleh:

RIZKA AMALIA
0310950046-95

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**ANALISIS CHAID SEBAGAI ANALISIS AWAL PENENTU
PEUBAH PENJELAS DALAM REGRESI LOGISTIK
(Studi Kasus pada Pemilihan Operator *Sim Card* di Kalangan
Mahasiswa Brawijaya Angkatan 2001-2006)**

Oleh:
RIZKA AMALIA
0310950046-95

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji
pada tanggal 14 Februari 2008
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains dalam bidang Statistika

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Ni Wayan Surya W.,MS.
NIP. 130 935 079

Suci Astutik, SSi., MSi.
NIP. 132 233 148

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

Dr. Agus Suryanto, MSc.
NIP. 132 126 049

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizka Amalia
NIM : 0310950039-95
Jurusan : Statistika
Penulisan skripsi berjudul : Analisis CHAID Sebagai Analisis Awal
Penentu Peubah Penjelas dalam
Regresi Logistik (Studi Kasus pada
Pemilihan Operator *Sim Card* di
Kalangan Mahasiswa Brawijaya
Angkatan 2001-2006)

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala risiko.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan segala kesadaran.

Malang, 14 Februari 2008
Yang menyatakan,

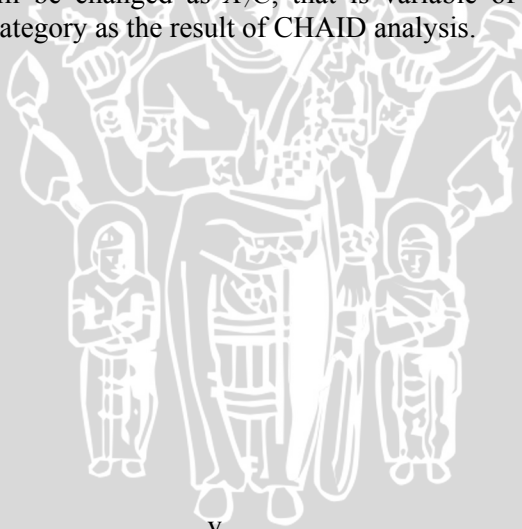
Rizka Amalia
NIM. 0310950046-95

ABSTRAK

Analisis regresi logistik dan analisis CHAID (*Chi Squared Automatic Interaction Detection Analysis*) merupakan dua dari beberapa analisis statistika yang dapat digunakan untuk menentukan peubah-peubah penjelas yang berpengaruh terhadap peubah respon. Dalam penelitian ini analisis CHAID digunakan sebagai penelusuran awal (*prior screening*) untuk memilih peubah-peubah penjelas yang signifikan terhadap peubah respon yang kemudian dimasukkan sebagai peubah penjelas dalam analisis regresi logistik. Pada analisis CHAID peubah yang bersifat kontinyu harus terlebih dahulu ditransformasi ke dalam bentuk peubah kategori. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer hasil survei terhadap mahasiswa S1 Brawijaya angkatan 2001-2006 dengan ukuran contoh sebanyak 1000 orang. Unit yang diamati adalah semua mahasiswa S1 Brawijaya angkatan 2001-2006 yang memiliki *Hand Phone* (HP) GSM dengan *sim card* prabayar. Peubah yang diamati adalah pengguna operator Telkomsel ($Y = 0$) atau pengguna operator non Telkomsel ($Y = 1$) sebagai peubah respon, dengan peubah-peubah penjelas X_1 (jenis kelamin), X_2 (angkatan), X_3 (fakultas), X_4 (pulau asal), X_5 (kota asal), X_6 (rata-rata jumlah uang saku tiap bulan) dan X_7 (pemotivator memilih *sim card*). Analisis CHAID mampu menentukan dan mengkategorikan ulang peubah penjelas yang berpengaruh terhadap peubah respon menjadi lebih sederhana sebelum dilakukan analisis regresi logistik. Model regresi logistik yang diperoleh dengan menggunakan analisis CHAID sebagai analisis awal mempertimbangkan peubah X_1 (jenis kelamin) dan X_7 (pemotivator memilih *sim card*) sebagai peubah penjelas yang mempengaruhi peubah respon Y (operator). Pada analisis regresi logistik peubah X_7 yang digunakan adalah peubah X_7C yaitu peubah X_7 yang telah dikategorikan ulang menjadi 3 kategori.

ABSTRACT

Logistics regression and CHAID analysis (Chi Squared Automatic Interaction Detection) are two of some statistics analysis which able be used to determine independent variables that influence respon variable . In this research, CHAID analysis used as first tracing (screening prior) to choose the significant independent variables toward respon variable then later used as independent variable in logistics regression analysis. In CHAID analysis, the continuous variable have to be transform into categorical variable. The data used in this research is primary data result from S1 Brawijaya generation 2001-2006 survey with sample data as much as 1000 people. Unit perceived is all students of S1 Brawijaya University students generation 2001-2006 who have GSM Hand Phone (HP) with prepaid sim card. Variable perceived is the customer of Telkomsel ($Y = 0$) or customer of non Telkomsel ($Y = 1$) as the response variable, with independent variable of X_1 (gender), X_2 (generation), X_3 (faculty), X_4 (original island), X_5 (provenance location), X_6 (the amount of monthly moneys) dan X_7 (who is their motivator to choose the sim card). CHAID analysis can determine and re-categorize independent variable that had an effect toward the response variable become simpler before doing logistics regression. Logistics regression model obtained by using CHAID analysis as the first analysis considering variables of X_1 (gender) and X_7 (the motivator) as the independent variable that influence the respon variable Y (the operator). In logistics regression, variable of X_7 will be changed as X_7C , that is variable of X_7 which consist of 3 new category as the result of CHAID analysis.



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis CHAID Sebagai Analisis Awal Penentu Peubah Penjelas Dalam Regresi Logistik (Studi Kasus pada Pemilihan Operator *Sim Card* di Kalangan Mahasiswa Brawijaya Angkatan 2001-2006)”.

Dalam menyusun skripsi, penulis telah memperoleh banyak bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Ni Wayan Surya W.,MS., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dan arahan yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Suci Astutik SSi., MSi., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Eni Sumarminingsih, SSi., MM., Ibu Dra. Ani Budi Astuti, MSi., dan Bapak Adji Achmad Rinaldo Fernandes SSi., MSc. selaku Dosen Penguji atas arahan dan masukan yang telah diberikan kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen Statistika atas didikan selama kuliah hingga penulis bisa menyelesaikan kuliah.
5. Alm. Bapak, Mama dan adik-adik yang senantiasa mendoakan sekaligus memotivasi penulis mencapai prestasi terbaik.
6. Sahabat-sahabat *paradise*, penghuni *kerdal 6*, teman-teman Program Studi Statistika 2003, 2002 dan 2004 maupun sahabat-sahabat di Medan yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dan memberikan dorongan selama penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharap kritik dan saran. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Malang, Februari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Manfaat.....	2
1.5. Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Analisis CHAID.....	3
2.1.1. Algoritma Analisis CHAID.....	4
2.1.2. Uji Khi Kuadrat	5
2.1.3. Pengganda Bonferroni (<i>Bonferroni Multiplier</i>).....	7
2.1.4. Diagram Pohon (<i>Tree Diagram</i>)	7
2.2. Uji Multikolinieritas	9
2.3. Analisis Regresi Logistik.....	11
2.3.1. Pendugaan Parameter.....	13
2.3.2. Pengujian Parameter	16
2.3.3. Uji Kesesuaian Model (<i>Goodness Of Fit</i>).....	18
2.3.4. Odds Rasio.....	19
2.3.4. Interpretasi Koefisien Regresi Logistik	20
2.4. Tinjauan Pemasaran.....	20
2.4.1. Gambaran Umum PT. Telkomsel	20
2.4.2. Arti dan Konsep Dasar Pemasaran	20
2.4.3. Pengertian dan Tujuan Segmentasi Pasar	21
2.4.4. Kriteria Segmentasi Pasar	21
2.4.5. Penentuan Sasaran Pasar (<i>Market Targetting</i>).....	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Sumber Data	23
3.2. Metode Analisis Data	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis CHAID	29
4.2. Uji Multikolinieritas	31
4.3. Analisis Regresi Logistik	32
4.3.1. Pengujian Koefisien Regresi Logistik Secara Parsial	32
4.3.2. Pengujian Koefisien Regresi Logistik Secara Serempak	32
4.4. Uji Kesesuaian Model	33
4.5. Interpretasi Model Regresi Logistik	33

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35

DAFTAR PUSTAKA	37
----------------------	----

LAMPIRAN	41
----------------	----



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Diagram Pohon Hasil Analisis CHAID.....	9
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 4.1. Diagram Pohon Analisis CHAID	30



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tabel Kontingensi $r \times c$	5
Tabel 2.2. Sub Tabel $r \times 2$	6
Tabel 2.3. Tabel Kontingensi $r \times c$	10
Tabel 3.1. Tabulasi Kategori Tiap Peubah.....	23
Tabel 4.1. Pengkodean Peubah Pemotivator (X_7C).....	31
Tabel 4.2. Pengujian Hubungan Antara Peubah Penjelasa.....	31
Tabel 4.3. Pengujian Koefisien Regresi Logistik Secara Parsial.....	32
Tabel 4.4. Pengujian Koefisien Regresi Logistik Secara Serempak	32

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kuisisioner	41
Lampiran 2. Data Penelitian.....	43
Lampiran 3. Analisis CHAID	44
Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID	45
Lampiran 5. Analisis Regresi Logistik.....	67



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu faktor yang sangat penting bagi tercapainya kesuksesan perusahaan adalah pemasaran. Untuk dapat melakukan pemasaran dengan baik, sebuah perusahaan memerlukan informasi mengenai peubah-peubah yang mempengaruhi konsumen dalam memilih produk yang digunakan.

Kecenderungan konsumen dalam memilih produk dipengaruhi oleh banyak peubah. Tetapi dalam kenyataannya, peubah yang terlalu banyak akan menyulitkan pihak perusahaan di dalam merencanakan strategi bagi pemasaran di masa yang akan datang. Karena itu perlu dilakukan pemilihan peubah-peubah yang pengaruhnya signifikan sehingga dapat memudahkan pihak perusahaan dalam membuat perencanaan strategi pemasaran yang lebih terarah.

Analisis regresi logistik dan analisis CHAID (*Chi Squared Automatic Interaction Detection Analysis*) merupakan dua dari beberapa analisis statistika yang dapat digunakan untuk menentukan peubah-peubah yang mempengaruhi konsumen dalam memilih suatu produk. Analisis CHAID dapat digunakan sebagai analisis akhir (*end analysis*) atau sebagai penelusuran awal (*prior screening*) untuk kemudian hasilnya dianalisis dengan metode lain, salah satunya adalah regresi logistik.

Dalam penelitian ini analisis CHAID digunakan sebagai analisis awal untuk memilih peubah-peubah penjelas yang signifikan terhadap peubah respon yang kemudian dimasukkan sebagai peubah penjelas dalam analisis regresi logistik. Berbeda dengan analisis regresi logistik yang dapat menggunakan peubah penjelas bersifat kontinyu dan diskrit, pada analisis CHAID peubah penjelas yang digunakan harus berskala nominal dan ordinal, sehingga peubah yang bersifat kontinyu harus terlebih dahulu dirubah ke dalam bentuk kategori-kategori dengan selang interval tertentu yang menjadikannya ke dalam skala ordinal. Hasil dari analisis ini berupa dendogram yang menggambarkan hubungan antar peubah, pengkategorian ulang peubah-peubah penjelas, dan pengelompokan amatan.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana penerapan analisis CHAID sebagai analisis awal pada analisis regresi logistik?
2. Apakah keutamaan model regresi logistik dengan menggunakan analisis CHAID sebagai analisis awal?

1.3 Tujuan

1. Menerapkan analisis CHAID sebagai analisis awal pada analisis regresi logistik.
2. Mengungkapkan keutamaan model regresi logistik dengan menggunakan analisis CHAID sebagai analisis awal.

1.4 Batasan Masalah

Pembahasan tentang model regresi logistik dengan menggunakan peubah penjelas yang dihasilkan analisis CHAID dibatasi pada peubah respon yang bersifat biner (dikotomis). Metode pendugaan parameter yang digunakan adalah metode kemungkinan maksimum (*Maximum Likelihood Method*).

1.5 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam penerapan analisis CHAID sebagai analisis awal pada analisis regresi logistik di bidang ekonomi, sosial, kedokteran dan biologi.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis CHAID

Analisis CHAID (*Chi Squared Automatic Interaction Detection*) awalnya digunakan untuk mempelajari hubungan antara peubah respon dengan serangkaian peubah penjelas dan kemungkinan terjadinya interaksi antar peubah penjelas (Huba, 2001). Tetapi dalam perkembangannya CHAID banyak digunakan dalam proses pengelompokan konsumen di dunia pemasaran dengan tujuan membagi konsumen menjadi beberapa kelompok berdasarkan kategori-kategori pada peubah tertentu.

Pada prinsipnya cara kerja analisis CHAID adalah dengan cara membagi sekelompok pengamatan menjadi dua atau lebih kelompok yang berbeda melalui tahap-tahap tertentu. Tahapan ini diawali dengan membagi pengamatan menjadi beberapa kelompok berdasarkan satu peubah penjelas yang pengaruhnya paling signifikan terhadap peubah respon. Masing-masing kelompok yang diperoleh tersebut kemudian diperiksa secara terpisah untuk dibagi lagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan peubah penjelas berikutnya. Proses berlanjut sampai tidak ditemukan lagi peubah-peubah penjelas yang signifikan (Bagozzi, 1994). Dengan demikian melalui analisis CHAID dapat diketahui peubah-peubah penjelas yang pengaruhnya paling signifikan terhadap peubah respon.

Menurut Magidson dalam Bagozzi (1994), komponen-komponen utama dalam analisis CHAID adalah sebagai berikut :

1. Sebuah peubah respon.
Peubah respon dapat berbentuk nominal atau ordinal.
2. Satu atau lebih peubah penjelas.
Sebelum dilakukan analisis, kategori-kategori pada peubah penjelas didefinisikan berdasarkan pada tipe skala data. Analisis CHAID membedakan tipe skala data pada peubah penjelas menjadi tiga yaitu (Myers, 1996):
 - a. *Monotonic*: peubah penjelas berskala ordinal. Kategori-kategori peubah penjelas dapat digabung hanya jika kategori-kategori tersebut saling berdekatan yaitu mengikuti urutan aslinya. Contohnya adalah : usia, pendapatan.
 - b. *Free*: peubah penjelas berskala nominal. Kategori-kategori peubah penjelas dapat digabung meski keduanya berdekatan

satu sama lain atau tidak. Contohnya adalah : pekerjaan, kelompok etnik, dan area geografis.

- c. *Floating*: peubah penjelas berskala ordinal namun dikombinasikan dengan sembarang kategori lainnya pada kategori yang terakhir (misal : “tidak tahu”).

2.1.1 Algoritma Analisis CHAID

Menurut Magidson dalam Bagozzi (1994), tahapan-tahapan analisis CHAID dijelaskan dengan algoritma berikut :

1. Untuk masing-masing peubah penjelas X yang ke- j (X_j), dibentuk tabel kontingensi 2 arah antara kategori-kategori peubah penjelas X_j dengan kategori-kategori peubah respon Y .
2. Dari setiap tabel kontingensi yang diperoleh, bentuk sub tabel berukuran $r \times 2$ yang mungkin, di mana r adalah banyaknya kategori peubah respon Y .
3. Dicari nilai χ^2_{hitung} semua subtabel tersebut. Dari seluruh χ^2_{hitung} yang diperoleh, diambil yang terkecil katakan $\chi^2_{terkecil}$. Jika $\chi^2_{terkecil} < \chi^2_{\alpha}$ ($db = r - 1$), maka kedua kategori peubah penjelas X_j yang memiliki khi kuadrat terkecil digabung menjadi satu kategori yang disebut kategori gabungan, kemudian dilanjutkan ke langkah 4. Namun jika semua $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{\alpha}$, maka pisahkan semua kategori peubah penjelas X_j , dilanjutkan ke langkah 5.
4. Untuk menguji apakah kategori selainya dapat digabung atau tidak, bentuk kembali tabel kontingensi $r \times 2$ yang mungkin, antara kategori gabungan dengan kategori selainya pada peubah penjelas X_j . Selanjutnya dilakukan seperti pada langkah 3, sampai diperoleh penggabungan kategori yang optimal. Untuk peubah ordinal, penggabungan hanya dapat dilakukan terhadap kategori yang berurutan (Arianto, 2001).
5. Setelah diperoleh penggabungan kategori optimal ataupun tidak didapatkan kategori lagi yang dapat digabung di dalam setiap peubah penjelas, bentuklah tabel kontingensi 2 arah antara kategori-kategori baru setiap peubah penjelas dengan kategori-kategori peubah respon.
6. Untuk masing-masing tabel kontingensi, hitung χ^2_{hitung} dan dicari nilai p (untuk tabel yang mengalami pengurangan kategori, nilai p yang diperoleh dikalikan dengan pengganda Bonferroni sesuai

dengan tipe skala data peubah penjas). Cari peubah penjas dengan nilai p terkecil. Jika nilai p terkecil $< \alpha$ yang ditetapkan, maka peubah penjas tersebut adalah peubah penjas yang pengaruhnya paling signifikan terhadap peubah respon.

7. Kembali ke langkah 1 untuk peubah penjas sisa dengan menempatkan peubah penjas yang signifikan terhadap peubah respon sebagai sub kelompok berdasarkan kategori baru yang terbentuk.

2.1.2 Uji Khi Kuadrat

CHAID menggunakan statistik khi-kuadrat dalam dua cara. Pertama, statistik khi-kuadrat digunakan untuk menentukan apakah kategori-kategori dalam sebuah peubah penjas bersifat seragam dan bisa digabungkan. Kedua, statistik khi-kuadrat digunakan untuk menentukan peubah penjas mana yang paling signifikan (Gallagher, 2000).

Misal peubah respon Y terdiri dari r kategori dan peubah penjas X_j terdiri dari c kategori maka n_{ab} adalah banyaknya pengamatan pada peubah respon Y di baris (kategori) ke- a dan peubah penjas X_j di kolom (kategori) ke- b , secara umum disajikan di Tabel 2.1 :

Tabel 2.1. Tabel Kontingensi $r \times c$

Y	X_j				Total
	1	2	...	c	
1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1c}	$n_{1.}$
2	n_{21}	n_{22}	...	n_{2c}	$n_{2.}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$
r	n_{r1}	n_{r2}	...	n_{rc}	$n_{r.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	...	$n_{.c}$	$n_{..}$

Bentuk dari sub tabel berukuran $r \times 2$ dari setiap tabel kontingensi yang diperoleh antara peubah respon Y yang terdiri dari r kategori dan peubah penjas X_j disajikan pada Tabel 2.2 berikut :

Tabel 2.2. Sub Tabel $r \times 2$

Y	X_j		Total
	1	2	
1	n_{11}	n_{12}	$n_{1.}$
2	n_{21}	n_{22}	$n_{2.}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
r	n_{r1}	n_{r2}	$n_{r.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{..}$

Hipotesis pengujian khi kuadrat yang digunakan untuk menentukan apakah ke dua kategori dalam sebuah peubah penjelas bersifat seragam dan bisa digabungkan menjadi satu yaitu :

H_0 : tidak terdapat perbedaan antara ke dua kategori pada peubah X_j dalam menentukan peubah Y lawan

H_1 : terdapat perbedaan antara ke dua kategori pada peubah X_j dalam menentukan peubah Y

Statistik uji yang digunakan adalah

$$\chi^2 = \sum_{a=1}^r \sum_{b=1}^2 \left(\frac{(n_{ab} - E_{ab})^2}{E_{ab}} \right) \sim \chi^2_{\alpha(r-1)} \quad (2.1)$$

di mana :

$$E_{ab} = \frac{n_{a.} n_{.b}}{n_{..}}$$

dengan

n_{ab} = banyaknya pengamatan pada saat Y di kategori ke- a dan X_j di kategori ke- b

E_{ab} = nilai harapan pengamatan pada saat Y di kategori ke- a dan X_j di kategori ke- b

$n_{a.}$ = total banyaknya pengamatan pada saat Y di kategori ke- a

$n_{.1}$ = total banyaknya pengamatan pada saat X_j di kategori ke- b

$n_{..}$ = total banyaknya pengamatan

a = kategori peubah respon Y yaitu 1, ..., r

b = kategori peubah penjelas X_j yaitu 1, ..., c

r = banyaknya kategori peubah respon Y

H_0 ditolak jika $\chi^2 > \chi^2_{\alpha(r-1)}$ atau $P(\chi^2_{(r-1)} > \chi^2) < \alpha$ yang berarti ke dua kategori pada peubah X_j dalam menentukan peubah Y berbeda.

2.1.3 Pengganda Bonferroni (*Bonferroni Multiplier*)

Gallagher (2000) menyebutkan bahwa pengganda Bonferroni yang digunakan untuk masing-masing tipe skala data pada peubah penjelas adalah sebagai berikut:

1. Untuk peubah penjelas *Monotonic* : peubah penjelas berskala ordinal.

$$B = \binom{r-1}{c-1}$$

2. Untuk peubah penjelas *Free*: peubah penjelas berskala nominal.

$$B = \sum_{b=0}^{c-1} (-1)^b \frac{(c-b)^r}{r!(c-b)!}$$

3. Untuk peubah penjelas *Floating*: peubah penjelas berskala ordinal namun pada kategori terakhir diisi dengan kategori lain.

$$B = \binom{r-2}{c-2} + c \binom{r-2}{c-1}$$

di mana :

B = pengganda Bonferroni

r = banyaknya kategori peubah respon Y

c = banyaknya kategori peubah penjelas X_j

b = kategori peubah penjelas X_j yaitu 1, ..., c

2.1.4 Diagram Pohon (*Tree Diagram*)

Myers (1996) menyatakan bahwa hasil akhir analisis CHAID ditampilkan dalam sebuah diagram pohon. Tiga macam informasi yang dapat diperoleh dari diagram pohon hasil analisis CHAID yaitu pengkategorian ulang peubah-peubah penjelas X_j , hubungan antar peubah penjelas dengan peubah respon, dan pengelompokan amatan.

Diagram pohon yang dihasilkan analisis CHAID diilustrasikan pada Gambar 2.1. Diagram pohon mengikuti aturan dari atas ke bawah, disusun mulai dari kelompok induk, berlanjut di bawahnya sub kelompok yang berturut-turut diperoleh dari hasil pembagian kelompok induk berdasarkan kriteria tertentu.

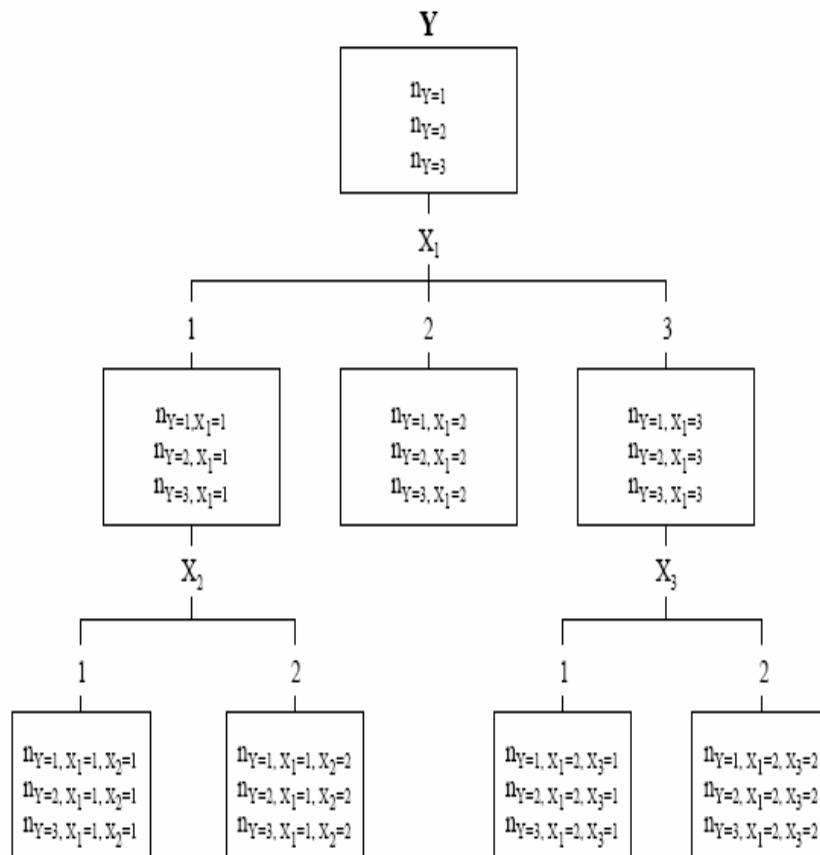
Dalam diagram pohon terdapat node-node yang menggambarkan sub kelompok pengamatan yang diteliti. Dalam setiap node berisi seluruh pengamatan dan banyaknya pengamatan untuk setiap kategori peubah respon Y . Pada masing-masing node tersebut juga ditampilkan persentase pengamatan berdasarkan tiap kategori peubah respon Y .

Pada diagram pohon analisis CHAID terdapat istilah kedalaman (*depth*) yang berarti banyaknya tingkatan. Gambar 2.1 menunjukkan bahwa pada kedalaman ke-1 jumlah pengamatan dikelompokkan oleh peubah X_1 menurut 3 kategori baru sebagai peubah penjelas terbaik bagi peubah respon Y berdasarkan uji khi kuadrat. Pada kedalaman ke-2 (setelah node 1 dan 3) terdapat peubah X_2 dan X_3 yang berpengaruh terhadap peubah respon Y setelah peubah X_1 . Jumlah pengamatan pada masing-masing peubah X_2 dan X_3 dikelompokkan menurut kategori baru berdasarkan uji khi kuadrat, dalam hal ini masing-masing dikelompokkan menjadi 2 kategori baru yaitu pada node ke-4, 5, 6, dan 7 (Lehmann dan Eherler, 2001).

Bagozzi (1994) menyatakan bahwa, diagram pohon, yang merupakan inti dari analisis CHAID, memuat:

1. Simbol yang menerangkan tentang kategori tertentu (atau kategori-kategori yang telah digabungkan)
2. Persentase banyaknya amatan dalam setiap node
3. Banyaknya amatan dalam setiap node.





Gambar 2.1. Diagram Pohon Hasil Analisis CHAID

2.2 Uji Multikolinieritas

Myers *et al.* dalam Kristianawati (2007) menyatakan bahwa analisis regresi selain bertujuan untuk mengetahui hubungan antara peubah penjelas dengan peubah respon juga digunakan untuk menentukan peubah-peubah yang menyusun model dan untuk prediksi. Pada analisis regresi berganda yaitu analisis regresi yang melibatkan beberapa peubah penjelas, terdapat asumsi tidak ada multikolinieritas.

Hosmer dan Lemeshow (1989) menjelaskan bahwa pada model logistik juga sensitif dengan adanya multikolinieritas, seperti pada regresi linier. Dalam model regresi, multikolinieritas

mengindikasikan bahwa terdapat hubungan ketergantungan (tidak saling bebas) antara peubah yang satu dengan peubah yang lain. Terjadinya multikolinieritas akan menimbulkan masalah untuk menentukan peubah-peubah yang menyusun model.

Uji yang digunakan untuk memeriksa ada tidaknya hubungan antar peubah penjelas pada model regresi logistik yaitu menggunakan uji khi kuadrat dengan koreksi Yates. Jika ternyata tidak terdapat hubungan maka dikatakan peubah-peubah penjelas tersebut bersifat independen atau bebas.

Hipotesis yang digunakan adalah

H_0 : kedua peubah saling bebas lawan

H_1 : kedua peubah tidak saling bebas

Misal suatu peubah penjelas pertama memiliki r kategori dan peubah penjelas ke dua memiliki c kategori maka n_{ab} adalah banyaknya pengamatan pada peubah penjelas pertama di baris (kategori) ke- a dan peubah penjelas ke dua di kolom (kategori) ke- b , secara umum disajikan di Tabel 2.1 :

Tabel 2.3 Tabel Kontingensi $r \times c$

X_1	X_2				Total
	1	2	...	c	
1	n_{11}	n_{12}	...	n_{1c}	$n_{1.}$
2	n_{21}	n_{22}	...	n_{2c}	$n_{2.}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\ddots$	$\vdots$	$\vdots$
r	n_{r1}	n_{r2}	...	n_{rc}	$n_{r.}$
Total	$n_{.1}$	$n_{.2}$	...	$n_{.c}$	$n_{..}$

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$\chi^2 = \sum_{a=1}^r \sum_{b=1}^c \frac{(n_{ab} - E_{ab} - 0.5)^2}{E_{ab}} \sim \chi^2_{\alpha(r-1)(c-1)} \quad (2.2)$$

di mana : $E_{ab} = \frac{n_{a.} n_{.b}}{n_{..}}$

dengan

n_{ab} = banyaknya pengamatan pada baris ke- a dan kolom ke- b

E_{ab} = nilai harapan pengamatan pada baris ke- a dan

- kolom ke- b
- $n_{a.}$ = total banyaknya pengamatan pada baris ke- a
- $n_{.b}$ = total banyaknya pengamatan pada kolom ke- b
- n = total banyaknya pengamatan
- a = kategori peubah pertama 1, ..., r
- b = kategori peubah kedua 1, ..., c

Keputusan menolak H_0 , jika $\chi^2 > \chi^2_{\alpha(r-1)(c-1)}$ atau $P(\chi^2_{(r-1)(c-1)} > \chi^2) < \alpha$ yang berarti kedua peubah penjelas tidak saling bebas.

Salah satu cara penanganan jika terjadi multikolinieritas antara peubah penjelas adalah dengan menggunakan analisis *Partial Least Square Logistic Regression* (PLSLR) (Bastien *et al.* dalam Kristianawati, 2007).

2.3 Analisis Regresi Logistik

Menurut Hosmer dan Lemeshow (1989) regresi merupakan analisis untuk mendapatkan model yang sesuai dalam menggambarkan hubungan antara peubah respon dengan satu atau lebih peubah penjelas. Model regresi logistik adalah salah satu bentuk analisis regresi yang digunakan untuk mengetahui hubungan peubah respon yang bersifat kategori dengan satu atau lebih peubah penjelas yang bersifat kategori atau kontinyu. Analisis regresi logistik menghasilkan model berupa peluang suatu kategori dari peubah respon berdasarkan nilai peubah penjelas.

Agresti (1990) menjelaskan bahwa peubah yang bersifat kategori adalah peubah dengan skala ukur nominal, ordinal, interval diskrit dan interval kontinyu yang digolongkan ke dalam beberapa kategori. Sedangkan definisi peubah bersifat kontinyu menurut Mann (2003) adalah peubah yang bernilai numerik dan terletak di dalam suatu interval, serta tidak diperoleh dari proses menghitung melainkan dari proses mengukur.

Peubah respon yang digunakan dalam model regresi logistik dapat berbentuk dikotomis (biner), jika terdiri dari 2 kategori atau politomis, jika terdiri lebih dari 2 kategori. Peubah respon yang terdiri atas 2 kategori yaitu 'ya' atau 'sukses' dan 'tidak' atau 'gagal' maka setiap observasi akan berdistribusi Bernoulli. Untuk penentuan nilai kategori dapat digunakan angka 0 dan 1.

Agresti (1990) menyatakan , jika terdapat peubah respon Y_i dan π_i adalah peluang sukses bagi peubah respon Y_i , maka :

$$Y_i = \begin{cases} 1, & P(Y_i = 1) = \pi_i \\ 0, & P(Y_i = 0) = 1 - \pi_i \end{cases}$$

Di mana Y_i akan mengikuti sebaran Bernoulli dengan parameter π_i dan fungsi kepekatan peluang :

$$P(Y_i = y_i) = \pi_i^{y_i} (1 - \pi_i)^{1-y_i} \\ = (1 - \pi_i) \left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \right)^{y_i} \quad (2.3)$$

Untuk menganalisis hubungan antara peluang peubah respon π_i dengan k peubah penjelas $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}$ didapatkan model peluang linier atau *Linier Probability Model* (LPM), yaitu :

$$\pi(X_i) = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} \quad (2.4)$$

di mana :

- $\pi(X_i) = \pi_i$ = nilai harapan peubah respon Y dengan syarat peubah penjelas X pada pengamatan ke- i
- $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}$ = peubah-peubah penjelas X ke- j pada pengamatan ke- i dimana $j = 1, 2, \dots, k$
- β_0 = intersep
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ = koefisien regresi untuk setiap peubah penjelas $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}$ secara berturut-turut
- i = $1, 2, 3, \dots, n$
- n = banyaknya pengamatan
- k = banyaknya peubah penjelas

Model peluang linier (2.4) tidak sah digunakan karena menimbulkan permasalahan sebagai berikut :

- a. Model dapat menghasilkan penduga peluang respon di luar interval $[0, 1]$ yang bertentangan dengan sifat peluang.
- b. Ragam $\hat{\pi}(X_i)$ kemungkinan tidak konstan sehingga Metode Kuadrat Terkecil (MKT) tidak layak digunakan untuk pendugaan parameter.

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan transformasi logit sebagian (transformasi yang dilakukan terhadap peubah respon saja) yaitu :

$$\begin{aligned} \text{logit}[\pi(X_i)] &= \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} \\ (2.5) \\ \ln \left[\frac{\pi(X_i)}{1 - \pi(X_i)} \right] &= \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki} \\ \exp \left[\ln \left[\frac{\pi(X_i)}{1 - \pi(X_i)} \right] \right] &= \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}) \\ \frac{\pi(X_i)}{1 - \pi(X_i)} &= \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}) \\ \pi(X_i) &= [1 - \pi(X_i)] \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki}) \\ &= \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki})}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \dots + \beta_k X_{ki})} \\ (2.6) \end{aligned}$$

Persamaan (2.6) disebut sebagai model regresi logistik yang menghasilkan peluang pada kisaran 0 dan 1 (Hosmer dan Lemeshow, 1989).

2.3.1 Pendugaan Parameter

Menurut Agresti (1990), untuk fungsi logistik dikotomis dengan peubah respon biner, antar pengamatan diasumsikan saling bebas dan nilai peluang peubah respon Y_i untuk $X_i = (X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki})$ tidak linier terhadap β_j , maka fungsi yang akan dimaksimumkan yaitu :

$$f(y_i; \pi(X_i)) = \pi(X_i)^{y_i} (1 - \pi(X_i))^{1-y_i} \quad (2.7)$$

Karena setiap pasang pengamatan (X_i, Y_i) bersifat bebas, maka fungsi kemungkinan (*likelihood function*) merupakan perkalian dari masing-masing fungsi peluang untuk $X_{1i}, X_{2i}, \dots, X_{ki}$ yaitu :

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \pi(X_i)^{y_i} [1 - \pi(X_i)]^{1-y_i}$$

$$= \prod_{i=1}^n [1 - \pi(X_i)] \left[\frac{\pi(X_i)}{1 - \pi(X_i)} \right]^{y_i}$$

$$= \prod_{i=1}^n \left[\frac{1}{1 + \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right)} \right] \left[\exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right]^{y_i}$$

(2.8)

di mana :

$j = 0, 1, \dots, k$

$i = 1, 2, \dots, n$

k = banyaknya peubah penjelas

n = banyaknya pengamatan

Untuk mencari nilai maksimum dari fungsi kemungkinan (*likelihood function*) maka kedua ruas pada fungsi (2.8) dilogaritmakan disebut dengan *log-likelihood*, yaitu :

$$\ln L(\beta) = \ell(\beta)$$

$$\ell(\beta) = \ln \prod_{i=1}^n \left[\frac{1}{1 + \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right)} \right] \left[\exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right]^{y_i}$$

$$= \ln \left[\frac{1}{1 + \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right)} \right]^n + \ln \left[\exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right]^{\sum_{i=1}^n y_i}$$

$$= n \left[\ln 1 - \ln \left[1 + \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right] \right] + \sum_{i=1}^n y_i \ln \left[\exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right]$$

$$= \sum_{i=1}^n y_i \ln \left[\exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right] - n \ln \left[1 + \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right]$$

$$= \sum_{i=1}^n y_i \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) - n \ln \left[1 + \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right] \quad (2.9)$$

Agar nilai fungsi $\ell(\beta)$ mencapai maksimum, turunan parsial terhadap β_j harus sama dengan nol.

$$\begin{aligned} \frac{\partial \ell(\beta)}{\partial (\beta_j)} &= \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n y_i X_{ji} - n \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n X_{ji} \frac{\exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right)}{1 + \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right)} \\ &= \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n y_i X_{ji} - n \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n X_{ji} \pi(X_i) \end{aligned}$$

jika disamakan dengan nol diperoleh :

$$\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n y_i X_{ji} - n \sum_{i=1}^n X_{ji} \pi(X_i) = 0 \quad (2.10)$$

(Hosmer dan Lemeshow, 1989)

Parameter (β_j) yang akan diduga bersifat non linier oleh karena itu diperlukan metode iterasi Newton Raphson untuk menyelesaikan persamaan (2.10), yaitu :

$$\hat{\beta}^{(r+1)} = \hat{\beta}^{(t)} - (\underline{H}^{(t)})^{-1} \underline{g}^{(t)}$$

di mana:

$$\begin{aligned} \underline{H}^{(t)} &= \frac{\partial^2 \ell(\beta)}{\partial \beta_j^2} = - \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \frac{X_{ji} X_{ji} n \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right)}{\left[1 + \exp \left(\sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n \beta_j X_{ji} \right) \right]^2} \\ &= - \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n X_{ji} X_{ji} n \pi_i (1 - \pi_i) \\ &= [\underline{X}' \underline{V}^{-1} \underline{X}] \end{aligned}$$

$$(\underline{H}^{(0)})^{-1} = [\underline{X}' \underline{V}^{-1} \underline{X}]^{-1}$$

di mana

$$\underline{X} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & \cdots & X_{1k} \\ 1 & X_{21} & \cdots & X_{2k} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & X_{n1} & \cdots & X_{nk} \end{bmatrix}$$

$$\underline{V}^{-1} = \begin{bmatrix} n\hat{\pi}_1(1-\hat{\pi}_1) & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & n\hat{\pi}_2(1-\hat{\pi}_2) & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & n\hat{\pi}_n(1-\hat{\pi}_n) \end{bmatrix}$$

$$\underline{g}^{(i)} = \frac{\partial \ell(\underline{\beta})}{\partial \beta_j} = \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n y_i X_{ji} - \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n n X_{ji} \pi(X_i)$$

$$= \sum_{j=0}^k \sum_{i=1}^n X_{ji} (y_i - n\pi_i)$$

$$= \underline{X}'(\underline{y} - \underline{\mu})$$

$$\text{Maka } \underline{\hat{\beta}}^{(r+1)} = \underline{\hat{\beta}}^{(r)} + (\underline{X}'\underline{V}^{-1}\underline{X})^{-1}(\underline{X}'(\underline{y} - \underline{\mu}))$$

(2.11)

Persamaan (2.11) harus diselesaikan secara iteratif, proses ini diulang sampai diperoleh $\hat{\beta}_j$ yang konvergen atau $|\hat{\beta}_j^{(r+1)} - \hat{\beta}_j^{(r)}| \leq \varepsilon$, di mana ε adalah bilangan riil positif yang sangat kecil yaitu 10^{-8} .

2.3.2 Pengujian Parameter

Menurut Hosmer dan Lemeshow (1989), untuk mengetahui apakah dugaan parameter yang didapatkan signifikan atau tidak, dilakukan uji secara parsial dan secara serempak.

1. Pengujian secara parsial, bertujuan untuk memeriksa peranan peubah penjelas dalam model secara parsial. Hipotesis pengujian adalah sebagai berikut :

$$H_0 : \beta_j = 0 \quad \text{lawan}$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0, \quad j = 0, 1, 2, \dots, k$$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji Wald :

$$W = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)} \quad (2.12)$$

di mana :

$\hat{\beta}_j$ = penduga bagi β_j

$SE(\hat{\beta}_j)$ = galat baku penduga $\beta_j = \sqrt{Var(\hat{\beta}_j)}$

$Var(\hat{\beta}_j)$ = diagonal utama matriks $[X'V^{-1}X]^{-1}$

$$V^{-1} = \begin{bmatrix} n\hat{\pi}_1(1-\hat{\pi}_1) & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & n\hat{\pi}_2(1-\hat{\pi}_2) & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & n\hat{\pi}_n(1-\hat{\pi}_n) \end{bmatrix}$$

H_0 ditolak bila $|W| > |Z|$ atau $P(|Z| > |W|) < \alpha$.

2. Pengujian secara serempak dengan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : \beta_1 = \dots = \beta_k = 0$ lawan

H_1 : paling sedikit ada satu $\beta_j \neq 0, j = 1, 2, \dots, k$

Statistik uji yang digunakan adalah statistik uji G (uji rasio *likelihood*) :

$$G = -2(L_0 - L_1)$$

(2.13)

di mana :

$$L_0 = \ln \left(\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \right)^{\sum_{i=1}^n y_i} \left(\frac{\sum_{i=1}^n (1-y_i)}{n} \right)^{\sum_{i=1}^n (1-y_i)}$$

= *loglikelihood* model regresi logistik berganda tanpa peubah X_j tertentu

$$L_1 = \ln \prod_{i=1}^n \hat{\pi}_i^{y_i} (1-\pi_i)^{1-y_i}$$

= *loglikelihood* model regresi logistik berganda dengan peubah X_j tertentu
 Sehingga :

$$G = -2 \ln \left[\frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \right)^{\sum_{i=1}^n y_i} \left(\frac{\sum_{i=1}^n (1 - y_i)}{n} \right)^{\sum_{i=1}^n (1 - y_i)}}{\prod_{i=1}^n \hat{\pi}_i^{y_i} (1 - \hat{\pi}_i)^{1 - y_i}} \right]$$

H_0 ditolak bila $G > \chi^2_{\alpha(v)}$ atau $P(\chi^2_{(v)} > G) < \alpha$, di mana v adalah selisih banyaknya parameter yang diduga dalam model.

Setelah kedua pengujian terhadap parameter dalam model regresi logistik dilakukan, diperoleh suatu model regresi logistik yang hanya terdiri dari peubah penjelas X_j yang signifikan terhadap peubah respon Y .

2.3.3 Uji Kesesuaian Model (*Goodness Of Fit*)

Uji kesesuaian model adalah uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah model yang dihasilkan sudah sesuai atau belum dalam menggambarkan hubungan antara peubah penjelas dengan peubah respon. Hipotesis pengujian yang mendasari uji tersebut adalah :

H_0 : model sesuai lawan

H_1 : model tidak sesuai

Statistik uji yang digunakan untuk menguji kesesuaian model adalah uji Pearson. Menurut R., Octavia (2007), uji Pearson merupakan uji kesesuaian model yang memberikan nilai *goodness of fit* yang lebih baik untuk berbagai jumlah pengamatan.

$$\chi^2_{Pearson} = \sum_{a=1}^c \sum_{b=1}^r \frac{(y_{ab} - n_a \hat{\pi}_{ab})^2}{n_a \hat{\pi}_{ab}} \quad (2.14)$$

di mana :

- $\hat{\pi}_{ab}$ = peluang Y pada kategori ke- b saat X pada kategori ke- a
- y_{ab} = pengamatan Y pada kategori ke- b saat X pada kategori ke- a
- n_a = banyaknya pengamatan saat X pada kategori ke- a
- c = banyaknya kategori peubah penjelas X
- r = banyaknya kategori peubah respon Y

Statistik Pearson menyebar mengikuti sebaran khi kuadrat dengan derajat bebas (ν) yaitu $c(r-1) - k$, di mana k adalah banyaknya parameter pada model. Keputusan menolak H_0 , jika $\chi^2_{Pearson} > \chi^2_{\alpha(\nu)}$ atau $P(\chi^2_{(\nu)} > \chi^2_{Pearson}) < \alpha$ yang berarti bahwa model tidak sesuai (Kutner, 2004).

2.3.4 Odds Rasio

Odds rasio didefinisikan sebagai rasio dari dua odds. Odds merupakan rasio peluang suatu kejadian sukses dengan peluang suatu kejadian gagal.

Nilai odds (rasio peluang antara $Y = 1$ dengan $Y = 0$ untuk $X_j = 1$) adalah $[\pi(1)/\{1 - \pi(1)\}]$, sedangkan untuk $X_j = 0$ adalah $[\pi(0)/\{1 - \pi(0)\}]$. Odds Rasio (ψ) didefinisikan sebagai rasio dari nilai odds untuk $X_j = 1$ dengan $X_j = 0$ sehingga :

$$\psi = \frac{[\pi(1)/\{1 - \pi(1)\}]}{[\pi(0)/\{1 - \pi(0)\}]} = \frac{\left[\frac{e^{\beta_0 + \beta_j}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_j}} \right] \left[\frac{1}{1 + e^{\beta_0}} \right]}{\left[\frac{e^{\beta_0}}{1 + e^{\beta_0}} \right] \left[\frac{1}{1 + e^{\beta_0 + \beta_j}} \right]} = \frac{e^{\beta_0 + \beta_j}}{e^{\beta_0}} = e^{\beta_j}$$

(Hosmer dan Lemeshow, 1989).

Odds rasio (ψ) = 1 berarti bahwa individu dengan nilai $X_j = 1$ mempunyai pengaruh yang sama dengan individu dengan nilai $X_j = 0$ terhadap peubah respon Y . Jika $1 < \psi < \infty$ maka individu dengan $X_j = 1$ mempunyai pengaruh sebesar ψ kali dibanding dengan $X_j = 0$ dalam mempengaruhi peubah respon Y . Sebaliknya jika $0 < \psi < 1$ individu dengan $X_j = 1$ mempunyai pengaruh sebesar $1/\psi$ kali

dibanding dengan $X_j = 0$ dalam mempengaruhi peubah respon Y (Arianto, 2001).

2.3.5 Interpretasi Koefisien Regresi Logistik

Interpretasi koefisien dari suatu model adalah pengambilan kesimpulan berdasarkan pada koefisien. Koefisien regresi menggambarkan laju perubahan pada peubah respon per unit untuk setiap perubahan nilai peubah penjelas.

Interpretasi koefisien regresi logistik menyangkut 2 hal, yaitu :

1. Perkiraan mengenai hubungan fungsional antara peubah respon dan peubah penjelas
2. Menentukan pengaruh dari setiap unit perubahan peubah penjelas terhadap peubah respon (Hosmer dan Lemeshow, 1989).

2.4. Tinjauan Pemasaran

2.4.1 Gambaran Umum PT. Telkomsel

PT Telkomsel yang didirikan pada bulan Mei 1995 adalah perusahaan yang bergerak dibidang penyedia jasa telekomunikasi selular di Indonesia. Misi Telkomsel adalah sebagai fasilitator jasa telekomunikasi bagi seluruh masyarakat Indonesia, memberikan kemudahan dan kecepatan di bidang jasa telekomunikasi dan memberikan solusi bagi kebutuhan telekomunikasi dimana saja dan kapan saja. Dengan misi tersebut Telkomsel bertekad menjadi operator kelas dunia dengan mencapai status operator GSM Indonesia berstandar internasional, yaitu dengan memberikan pelayanan yang handal, profesionalisme, teknologi, pengelolaan usaha dan pemasaran yang efisien (Nugroho, 2006).

2.4.2 Arti dan Konsep Dasar Pemasaran

Pemasaran adalah semua aktivitas manusia dalam usaha yang berhubungan dengan arus penyerahan barang dan jasa dari produsen ke konsumen dengan tujuan untuk memberikan kepuasan dalam memenuhi kebutuhan.

Tujuan pemasaran adalah membuat kepuasan kepada konsumen. Oleh karena itu produsen harus sungguh-sungguh mengenal siapa konsumen yang akan dilayani. Jika konsumen merasa puas, maka masalah keuntungan akan datang dengan sendiri. Produsen akan memetik keuntungan secara terus menerus.

Dalam melaksanakan kegiatan pemasaran perusahaan mengetahui bahwa tidak dapat melayani semua konsumen yang ada di pasar. Hal tersebut disebabkan luasnya pasar dan adanya perbedaan dari konsumen baik dalam hal keinginan, daya beli, maupun lokasi geografis.

Usaha-usaha yang lebih efektif dalam kegiatan pemasaran diperlukan untuk mendapatkan dan mempertahankan pelanggan. Beberapa cara yang dapat ditempuh untuk melakukan hal itu di antaranya adalah menyesuaikan harga, saluran distribusi dan promosi untuk menjangkau pasar sasaran dengan efisien. Langkah pertama dalam pemasaran adalah segmentasi pasar (Adekayanti, 2005).

2.4.3. Pengertian dan Tujuan Segmentasi Pasar

Menurut Kotler (2002), segmentasi pasar adalah usaha pemisahan pasar pada kelompok-kelompok konsumen menurut kriteria tertentu yang memerlukan bauran pemasaran sendiri.

Tujuan segmentasi pasar adalah untuk menentukan perbedaan-perbedaan di antara konsumen, yang mungkin mengakibatkan preferensi (pemilihan) barang-barang yang mereka inginkan itu berbeda-beda pula. Perbedaan pemilihan barang itu disebabkan karena adanya perbedaan dalam daya beli (pendapatan), suku, agama, pendidikan, daerah dan sebagainya (Mursid, 1997).

2.4.4. Kriteria Segmentasi Pasar

Untuk mengidentifikasi segmen pasar yang homogen diperlukan upaya untuk membagi-bagi pasar yang mempunyai kesamaan karakteristik dengan menggunakan faktor-faktor atau dasar-dasar segmentasi sebagai berikut:

- a. Faktor demografis, yaitu membagi pasar menjadi kelompok-kelompok berdasarkan peubah umur, jenis kelamin, pendidikan, dan pendapatan.
- b. Faktor psikografis, yaitu membagi pasar menjadi kelompok-kelompok berdasarkan berdasarkan kepribadian, nilai dan gaya hidupnya.
- c. Faktor geografis, yaitu membagi pasar menjadi kelompok-kelompok berdasarkan berdasarkan negara, pulau, propinsi, kota (Lupiyoadi, 2001)

2.4.5. Penentuan Sasaran Pasar (*Market Targetting*)

Setelah mengadakan pengelompokan atau pembagian pasar keseluruhan ke dalam segmen-segmen pasar yang homogen, maka perusahaan perlu melakukan penetapan pasar sasaran (*target market*). Segmentasi pasar pada dasarnya menunjukkan peluang pasar yang dihadapi perusahaan, selanjutnya perusahaan perlu mengevaluasi macam-macam segmen yang ada untuk memutuskan berapa banyak dan segmen mana yang akan dijadikan sasaran. Dalam mengevaluasi segmen pasar yang berbeda, perusahaan harus memperhatikan potensi laba masing-masing segmen, daya tarik laba jangka panjang suatu segmen, dan tujuan jangka panjang perusahaan (Pujilistiyani, 2007).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer hasil survei terhadap mahasiswa S1 Brawijaya angkatan 2001-2006 dengan ukuran contoh sebanyak 1000 orang. Unit yang diamati adalah semua mahasiswa S1 Brawijaya angkatan 2001-2006 yang memiliki *Hand Phone* (HP) GSM dengan *sim card* Prabayar. Metode penarikan contoh yang digunakan metode penarikan contoh acak berlapis, yaitu dengan membagi populasi mahasiswa menurut lapisan dalam hal ini adalah fakultas yang ada di Universitas Brawijaya.

Peubah-peubah yang digunakan dalam penelitian ini, disajikan pada Tabel 3.1, adalah peubah-peubah yang ditujukan untuk membentuk segmentasi pasar berdasarkan faktor-faktor segmentasi.

Tabel 3.1. Tabulasi Kategori Tiap Peubah

No.	Peubah	Kategori
1	Operator (Y)	Non Telkomsel = 0 Telkomsel = 1
2	Jenis Kelamin (X_1)	Laki-laki = 0 Perempuan = 1
3	Angkatan (X_2)	2001 s/d 2003 = 1 2004 = 2 2005 = 3 2006 = 4
4	Fakultas (X_3)	FE = 1 FH = 2 FIA = 3 FK = 4 FMIPA = 5 F. Pertanian = 6 F. Perikanan = 7 F. Peternakan = 8 F. Teknik = 9 FTP = 10 PIS = 11

5	Pulau Asal(X_4)	P. Sumatera	= 1
		P. Jawa	= 2
		P. Bali dan Nusra	= 3
		P. Kalimantan	= 4
		P. Sulawesi	= 5
		P. Irian Jaya	= 6
		Lainnya	= 7
6	Kota asal (X_5)	Kota besar (Ibukota Propinsi)	= 1
		Kota kecil	= 2
		Lainnya	= 3
7	Rata-rata jumlah uang saku setiap bulan (Rupiah) (X_6)	≤ 300.000	= 1
		$> 300.000 - 500.000$	= 2
		$> 500.000 - 700.000$	= 3
		$> 700.000 - 900.000$	= 4
		> 900.000	= 5
8	Pemotivator memilih <i>sim card</i> (X_7)	Keluarga	= 1
		Kekasih	= 2
		Teman / relasi bisnis	= 3
		Lainnya	= 4

3.2. Metode Analisis Data

Analisis CHAID dan regresi logistik yang dilakukan terhadap data menggunakan bantuan SPSS 15.0.

Tahapan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut :

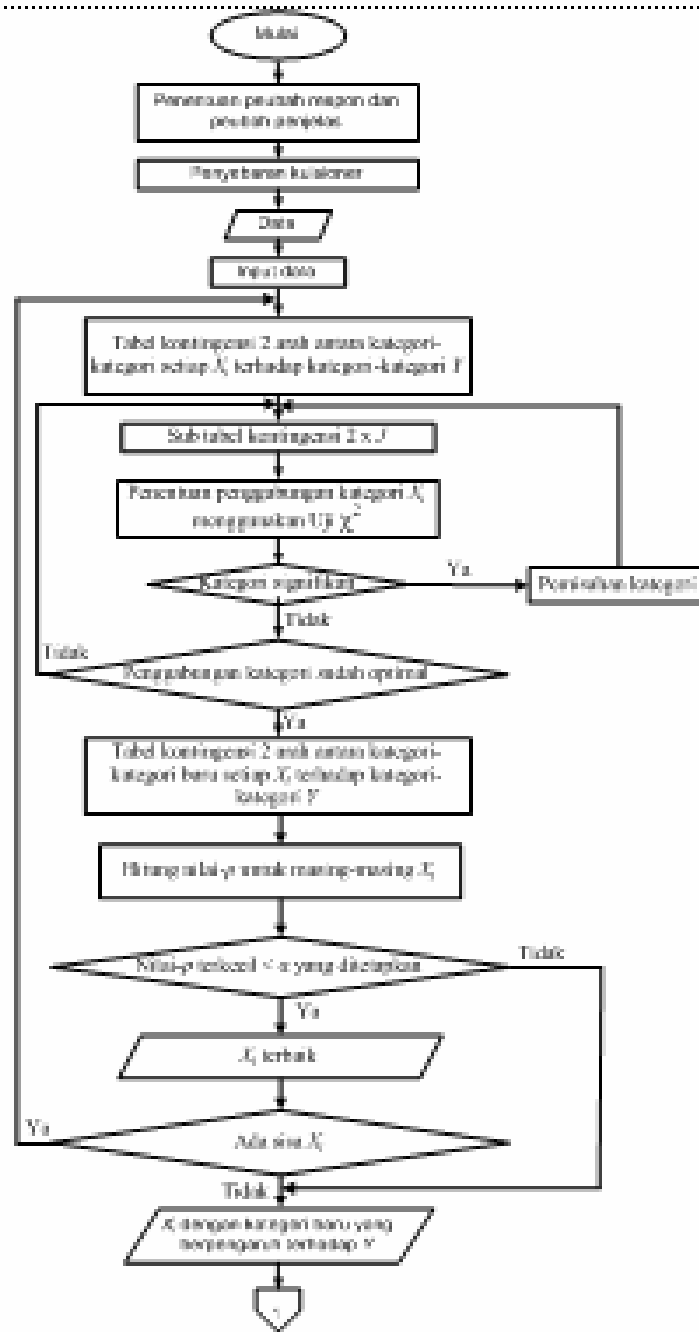
1. Menentukan peubah respon dan peubah penjelas yang akan digunakan dalam analisis regresi logistik.
2. Pengisian kuisioner yang dilakukan oleh 1000 responden.
3. Menginput data hasil pengisian kuisioner menurut peubah-peubah yang telah ditentukan.
4. Melakukan proses matematis analisis CHAID sesuai dengan prosedur pada sub bab 2.1.1.
5. Hentikan proses iterasi apabila sudah tidak ada lagi peubah penjelas X_j yang tersisa untuk diuji hubungannya dengan peubah respon Y .
6. Menguji ada tidaknya multikolinieritas antara peubah penjelas X_j menggunakan persamaan (2.2).
7. Melakukan pengujian koefisien regresi logistik secara parsial untuk menentukan peubah penjelas yang nyata untuk dimasukkan

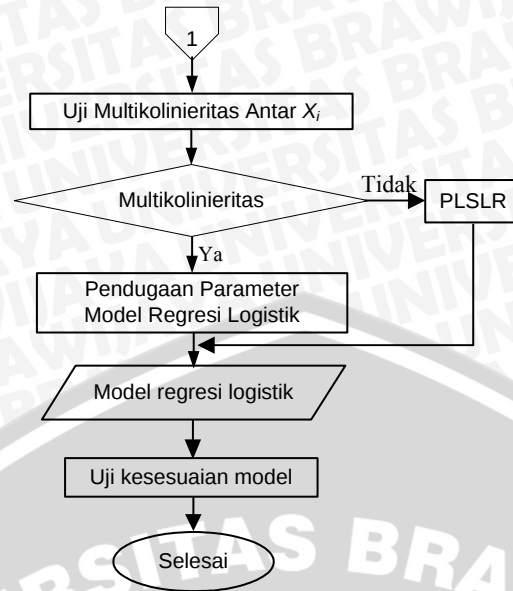
ke dalam model regresi logistik. Pengujian ini dilakukan dengan uji Wald pada persamaan (2.12).

8. Melakukan uji rasio *likelihood* menggunakan persamaan (2.13) untuk menguji keberartian koefisien regresi logistik secara serempak
9. Melakukan uji kesesuaian model (*goodness of fit*) dengan merujuk pada persamaan (2.14)

Langkah-langkah analisis penelitian secara sistematis dapat dilihat pada diagram alir Gambar 3.1 :







Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian





BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis CHAID

Analisis CHAID dilakukan untuk menentukan peubah penjelas yang berpengaruh terhadap peubah respon Y (operator *sim card*) yang terdiri dari 2 kategori yaitu pengguna operator non Telkomsel ($Y = 0$) dan pengguna operator Telkomsel ($Y = 1$). Diagram pohon analisis CHAID dihasilkan dengan bantuan *software* SPSS 15.0, disajikan pada Gambar 4.1. Node teratas diagram pohon analisis CHAID menunjukkan bahwa terdapat 1000 orang mahasiswa yang dijadikan sebagai sampel penelitian. Diantara 1000 mahasiswa, 706 mahasiswa (70.6%) merupakan pengguna operator non Telkomsel ($Y = 0$) dan 294 mahasiswa (29.4%) pengguna operator Telkomsel ($Y = 1$).

Peubah penjelas yang digunakan pada analisis CHAID yaitu X_1 (jenis kelamin), X_2 (angkatan), X_3 (fakultas), X_4 (pulau asal), X_5 (kota asal), X_6 (rata-rata jumlah uang saku tiap bulan) dan X_7 (pemotivator memilih *sim card*).

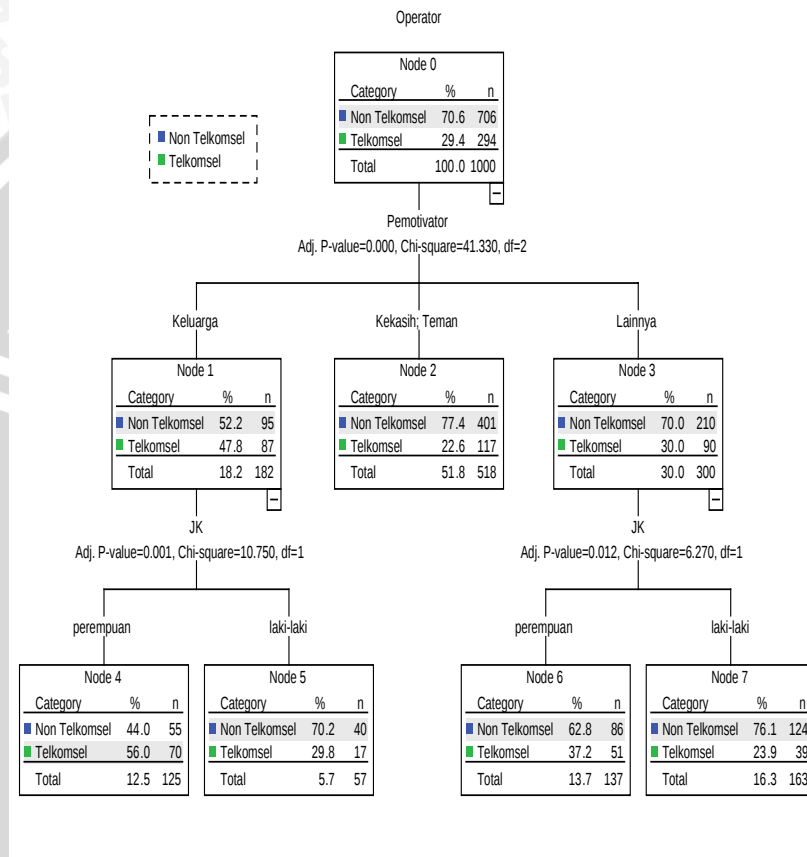
Analisis CHAID mengkategorikan ulang peubah X_7 yang awalnya terdiri dari 4 kategori yaitu kategori keluarga, kekasih, teman dan lainnya menjadi 3 kategori baru. Di mana kategori kekasih dan teman yang semula merupakan 2 kategori terpisah setelah melalui uji khi kuadrat (Lampiran 4) memenuhi kesignifikanan khi kuadrat untuk dapat dibentuk menjadi satu kategori gabungan yaitu kategori kekasih dan teman (kekasih;teman). Selanjutnya peubah X_7 yang terdiri dari 3 kategori baru dinamakan dengan X_{7C} .

Dari 7 peubah penjelas yang digunakan pada analisis CHAID dihasilkan 2 peubah penjelas yang memiliki pengaruh signifikan terhadap peubah respon, yaitu X_{7C} (peubah X_7 yang telah mengalami penggabungan kategori) dan X_1 . Sehingga ada lima peubah penjelas yang tersisa dan tidak dianggap mempunyai pengaruh terhadap peubah respon.

Peubah X_{7C} (pemotivator memilih *sim card*) adalah peubah penjelas pertama yang paling berpengaruh terhadap pemilihan operator. Dari Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa nilai p setelah dikoreksi oleh pengali Bonferroni untuk peubah X_{7C} yaitu 0.000, maka dapat diambil kesimpulan bahwa keputusan uji khi kuadrat

adalah tolak H_0 . Hal ini berarti bahwa terdapat hubungan antara peubah X_7C dengan peubah respon Y (operator *sim card*).

Peubah penjelas selanjutnya yang paling berpengaruh untuk menentukan operator *sim card* yang digunakan pada kategori keluarga dan lainnya dalam X_7C adalah X_1 (jenis kelamin). Dari Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa masing-masing nilai p untuk peubah X_1 pada kategori keluarga yaitu 0.001 dan pada kategori lainnya yaitu 0.012, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa keputusan uji khi kuadrat adalah tolak H_0 . Hal ini berarti bahwa terdapat hubungan antara peubah X_1 dengan peubah respon Y .



Gambar 4.1 Diagram Pohon Analisis CHAID

Untuk analisis selanjutnya pengkodean peubah X_7C yang terdiri dari 3 kategori disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengkodean Peubah Pemotivator (X_7C)

Peubah Penjelas	Kategori	X_7C_1	X_7C_2
Pemotivator (X_7C)	Keluarga	0	0
	Kekasih; Teman	1	0
	Lainnya	0	1

Peubah X_7C yang terdiri dari 3 kategori dibuat ke dalam 2 peubah baru yaitu peubah X_7C_1 dan X_7C_2 . Dimana peubah X_7C_1 adalah peubah X_7C yang diberi kode 1 jika masuk pada kategori yang di motivatori kekasih dan teman jika tidak diberi kode 0. peubah X_7C_2 adalah peubah X_7C yang diberi kode 1 jika masuk pada kategori yang di motivatori lainnya jika tidak diberi kode 0.

4.2 Uji Multikolinieritas

Seperti pada regresi linier, model regresi logistik juga sensitif terhadap adanya multikolinieritas. Pemeriksaan ada tidaknya hubungan antara peubah penjelas yang akan digunakan pada analisis regresi logistik dilakukan dengan menggunakan uji khi kuadrat dengan koreksi Yates. Hasil pengujian dengan uji khi kuadrat disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Hubungan Antara Peubah Penjelas

Peubah	Nilai Khi Kuadrat	Nilai p
X_1 Vs X_7C_1	0.154	0.695
X_1 Vs X_7C_2	1.651	0.199

Berdasarkan Tabel 4.2, dapat diketahui bahwa asumsi tidak ada multikolinieritas antar peubah penjelas X_j yang berpengaruh terhadap peubah respon Y hasil analisis CHAID terpenuhi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $p > 0.05$. Sehingga lebih lanjut, peubah penjelas X_1 , X_7C_1 dan X_7C_2 adalah peubah yang akan yang diduga berpengaruh terhadap peubah respon Y dalam model regresi logistik.

4.3 Analisis Regresi Logistik

4.3.1 Pengujian Koefisien Regresi Logistik Secara Parsial

Pengujian terhadap koefisien regresi logistik secara parsial digunakan untuk memeriksa apakah koefisien regresi untuk masing-masing peubah penjelas X_1 , X_7C_1 dan X_7C_2 harus berada dalam model. Hasil pengujian koefisien regresi logistik secara parsial disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Pengujian Koefisien Regresi Logistik Secara Parsial

Predictor	B	S.E.	W	Nilai p	Odds Rasio
X_1	0.595	0.148	16.069	0.000	1.813
X_7C_1	-1.088	0.184	35.112	0.000	0.337
X_7C_2	-0.637	0.198	10.305	0.001	0.529
Constant	-0.500	0.182	7.515	0.006	0.607

Hasil uji Wald pada Tabel 4.3 memperlihatkan bahwa koefisien untuk masing-masing peubah penjelas X_1 , X_7C_1 dan X_7C_2 berpengaruh nyata terhadap penentuan peubah Y (operator *sim card*).

4.3.2 Pengujian Koefisien Regresi Logistik Secara Serempak

Pengujian koefisien regresi logistik secara serempak bertujuan untuk memastikan bahwa peubah-peubah penjelas yang dimasukkan ke dalam model regresi logistik mempunyai pengaruh nyata terhadap peubah respon secara bersama-sama. Hasil pengujian terhadap koefisien regresi logistik secara serempak setelah dilakukan pengujian secara parsial disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pengujian Koefisien Regresi Logistik Secara Serempak

Model	-2 Log likelihood	G	df	Nilai p
Intercept	1211.389	55.889	3	0.000
Model penuh	1155.500			

Hasil pengujian dengan statistik uji G pada Tabel 4.4 didapatkan nilai p sebesar 0.000. Karena nilai p lebih kecil dari 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa ada satu atau lebih peubah penjelas berpengaruh nyata terhadap peubah respon.

4.4 Uji Kesesuaian Model

Model regresi logistik dengan menggunakan peubah penjelas X_1 , X_7C_1 dan X_7C_2 yaitu :

$$\pi(X_i) = \frac{\exp(-0.5 + 0.595 X_1 - 1.088 X_7C_1 - 0.637 X_7C_2)}{1 + \exp(-0.5 + 0.595 X_1 - 1.088 X_7C_1 - 0.637 X_7C_2)} \quad (4.1)$$

Nilai p pada statistik uji Pearson sebesar 0.175 menunjukkan bahwa model yang didapatkan sesuai.

4.5 Interpretasi Model Regresi Logistik

Berdasarkan Tabel 4.3, didapatkan nilai odds rasio untuk peubah X_1 yaitu $\psi(1) = 1.813$. Dari nilai odds rasio tersebut dapat diinterpretasikan bahwa nilai odds rasio untuk mahasiswa perempuan sebesar 1.813 dan untuk mahasiswa laki-laki sebesar 1 ($\psi(0) = 1$). Artinya mahasiswa perempuan hampir 2 kali lebih menyukai untuk memilih Telkomsel sebagai operator *sim card* HP GSM dibanding mahasiswa laki-laki.

Untuk peubah penjelas X_7C_1 didapatkan $\psi(1) = 0.337$. Hal ini menunjukkan bahwa pemotivator kekasih atau teman menurunkan keinginan seorang mahasiswa 1/3 kali untuk memilih Telkomsel sebagai operator *sim card* HP GSM. Artinya dikarenakan kekasih atau teman membuat seorang mahasiswa cenderung 3 kali lebih menyukai untuk memilih operator selain Telkomsel sebagai operator *sim card* HP GSM. Demikian juga untuk peubah X_7C_2 . Nilai odds rasio $\psi(1) = 0.529$ untuk pemotivator berupa lainnya menurunkan keinginan seorang mahasiswa 1/2 kali untuk memilih Telkomsel sebagai operator *sim card* HP GSM. Artinya pemotivator lainnya menyebabkan seorang mahasiswa cenderung 2 kali lebih menyukai untuk memilih operator lain sebagai operator *sim card* HP GSM.

Berdasarkan model regresi logistik (4.1), dapat disimpulkan bahwa mahasiswa Universitas Brawijaya yang paling banyak menggunakan Telkomsel sebagai operator *sim card* HP GSM adalah mahasiswa perempuan yang dimotivatori oleh faktor keluarga. Hal ini ditunjukkan oleh nilai peluang $\pi(X_i)$ yang paling tinggi yaitu 0.5237. Sedangkan mahasiswa Universitas Brawijaya yang paling sedikit menggunakan Telkomsel sebagai operator *sim card* HP GSM adalah mahasiswa laki-laki yang dimotivatori oleh faktor kekasih dan

teman. Hal ini ditunjukkan oleh nilai peluang $\pi(X_i)$ yang terendah yaitu 0.1697. Nilai peluang $\pi(X_{ji})$ untuk setiap kategori X_{ji} yang digunakan dalam model regresi logistik dapat dilihat pada Lampiran 5.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Model regresi logistik yang diperoleh dengan menggunakan analisis CHAID sebagai analisis awal adalah :

$$\pi(X_i) = \frac{\exp(-0.5 + 0.595 X_1 - 1.088 X_7 C_1 - 0.637 X_7 C_2)}{1 + \exp(-0.5 + 0.595 X_1 - 1.088 X_7 C_1 - 0.637 X_7 C_2)}$$

dengan mempertimbangkan peubah X_1 (jenis kelamin) dan $X_7 C$ (pemotivator yang terdiri dari 3 kategori baru hasil analisis CHAID) sebagai peubah penjelas yang mempengaruhi peubah respon Y (operator).

2. Analisis CHAID sebagai analisis awal dapat digunakan untuk menentukan dan mengkategorikan ulang peubah penjelas yang berpengaruh terhadap peubah respon menjadi lebih sederhana sebelum dilakukan analisis regresi logistik.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk penelitian yang menggunakan peubah-peubah penjelas dengan kategori lebih dari dua, menggunakan analisis CHAID terlebih dahulu untuk menggabungkan kategori-kategori yang tidak memiliki pengaruh yang berbeda terhadap peubah respon. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah membandingkan lebih lanjut penggunaan model regresi logistik yang menggunakan peubah penjelas berskala interval dan rasio dengan model regresi logistik yang dihasilkan analisis CHAID.



DAFTAR PUSTAKA

- Adekayanti, R. 2005. Peranan Segmentasi Pasar Layanan Telkom Global 017 Yang Efektif Dalam Rangka Meningkatkan Volume Penjualan. Skripsi. Fakultas Ilmu Administrasi. Universitas Brawijaya, Malang. (Tidak Dipublikasikan).
- Agresti, A. 1990. *Categorical Data Analysis*. John Wiley and Sons, New York.
- Arianto, S. 2001. *Metode CHAID dan Regresi Logistik Untuk Menduga Tingkat Risiko Tidak Melanjutkan Pada Lulusan SD di Jambi*. Program Pascasarjana IPB, Bogor.
- Azwar, S. 2006. *Reliabilitas dan Validitas*. Edisi ketiga. Pustaka Pelajar Offset, Yogyakarta.
- Bagozzi, R.P. 1994. *Advanced Methods of Marketing Research*. Blackwell Publishers Ltd., Oxford.
- Berka, M. 2007. *Multicollinierity*. <http://www.massey.ac.nz/~mberka/Mchandout.pdf>. Tanggal akses : 6 Juni 2007.
- Gallagher, C.A. 2000. *An Iterative Approach to Classification Analysis*. www.casact.org/library/ratemaking/90dp237.pdf. Tanggal akses : 20 Mei 2007.
- Hosmer, D.W dan S. Lemeshow. 1989. *Applied Logistic Regression*. John Wiley and Sons, New York.
- Huba, G. J. 2001. *CHAID*. <http://www.themeasurement.com/definitions/chaid.htm>. Tanggal akses : 20 Juni 2007.
- Kotler, P. 2002. *Manajemen Pemasaran*. Diterjemahkan oleh Hendra Teguh dan Ronny A Rusli. Jilid 1. Edisi Milenium. PT. Prenhallindo, Jakarta.

Kristianawati, D. 2007. *Partial Least Square Logistic Regression dengan Variabel Respon Ordinal*. Skripsi. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya, Malang. (Tidak Dipublikasikan).

Kutner, M.H., et al. 2004. *Applied Linier Regression Models*. Fourth Edition. Mc Graw Hill, Boston.

Lehmann, T. dan Eherler, D. 2001. *Responder Profiling with CHAID and Dependency Analysis*. www.informatik.uni-freiburg.de/~ml/ecmlpkdd/WS-Proceedings/w10/lehmann.pdf. Tanggal akses : 2 Januari 2007.

Lupiyoadi, R. 2001. *Manajemen Pemasaran Jasa Teori dan Praktik*. Salemba Empat, Jakarta.

Mann, P. S. 2003. *Introductory Statistics*. Fifth Edition. John Wiley and Sons, New York.

Mursid, M. 1997. *Manajemen Pemasaran*. Bumi Aksara, Jakarta.

Myers, J.H. 1996. *Segmentation and Positioning for Strategic Marketing Decisions*. American Marketing Association, Chicago.

Nugroho, B. S. 2006. *Segmentasi Pasar Telepon Seluler Berdasarkan Karakteristik Perilaku Konsumen (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Seluler)*. <http://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptsbmitb-gdl-bayusalrio477&q=segmentasi%20pasar%20operator>. Tanggal akses: 1 Februari 2008.

Pujilistiyani, A. Y. 2007. *Segmenting, Targeting, Positioning dan Diferensiasi Hotel Tugu*. <http://angel.crysta-corp.com/?p=31>. Tanggal akses: 1 Februari 2008.

R., Octavia H.W. 2007. *Perbandingan Model Logistik dan Model Probit pada Peubah Respon Poltomus Ordinal*. Skripsi. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya, Malang. (Tidak Dipublikasikan).

Wyman, F. 2005. *Best Segmentation Practices and Targeting Procedure that Provide the Most Client-Actionable Strategy..* http://www.marcresearch.com/pdf/IIR_SegBP_FrankWyman_presentation_notes.pdf. Tanggal akses: 18 Juli 2007.

Yulaika, L. 2006. *Kajian Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Yang Berbentuk Skala Ordinal*. Skripsi. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya, Malang. (Tidak Dipublikasikan).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 1. Kuisisioner

Nomor responden : _____

KUISISIONER

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir di Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, maka kami :

1. Lutfi Alfia (0310950028)
2. Rizka Amalia (0310950046)

melakukan sebuah penelitian terhadap penggunaan produk *sim card* prabayar untuk tipe HP GSM di kalangan mahasiswa Brawijaya. Demi terlaksananya penelitian ini, kami memohon kesediaan Anda untuk mengisi kuisisioner yang terlampir.

Kami menjamin kerahasiaan semua data yang terkumpul dan data tersebut hanya akan kami gunakan dalam penelitian ini. Kami yakin bahwa penelitian ini tidak akan dapat terlaksana tanpa bantuan Anda. Oleh karena itu, atas bantuan Anda kami ucapkan terima kasih.

Pilihlah jawaban yang sesuai untuk setiap pertanyaan di bawah ini :

1. Merk *sim card* yang anda gunakan :
 - a. Simpati
 - b. As
 - c. Mentari
 - d. Im3
 - e. Bebas
 - f. Jempol
 - g. 3

2. DAFTAR PERTANYAAN I

1. Jenis Kelamin :
 - a. Laki-laki
 - b. Perempuan
2. Angkatan :
 - a. 2001
 - b. 2002
 - c. 2003
 - d. 2004
 - e. 2005
 - f. 2006
3. Fakultas :
 - a. FE
 - b. FH
 - c. FIA
 - d. FK
 - e. FMIPA
 - f. F. Pertanian
 - g. F. Perikanan
 - h. F. Peternakan
 - i. FT
 - j. FTP
 - k. PIS

Lampiran 1. Kuisisioner (Lanjutan)

4. Pulau asal :
 - a. P. Sumatera
 - b. P. Jawa
 - c. P. Bali dan Nustra
 - d. P. Kalimantan
 - e. P. Sulawesi
 - f. Kep. Maluku dan Irian Jaya
 - g. Lainnya
5. Kota asal anda termasuk :
 - a. Kota besar (Ibukota Propinsi)
 - b. Kota kecil (Ibukota Kabupaten / Kotamadya)
 - c. Lainnya
6. Rata-rata jumlah uang saku setiap bulan :
 - a. ≤ 300.000
 - b. $> 300.000 - 500.000$
 - c. $> 500.000 - 700.000$
 - d. $> 700.000 - 900.000$
 - e. > 900.000
7. Pemotivator memilih *sim card* :
 - a. Keluarga / suami / istri
 - b. Pacar / kekasih
 - c. Teman / relasi bisnis
 - d. Lainnya



Lampiran 2. Data Penelitian

No.	Operator	JK	Angkatan	Fak.	P. Asal	Kota	Uang Saku	Pemotivator
1	NT	P	2001-2003	FE	Jawa	KK	≤300	Keluarga
2	NT	L	2001-2003	FE	Jawa	KB	≤300	Kekasih
3	NT	L	2004	FE	Jawa	KK	≤300	Teman
4	NT	L	2004	FE	Jawa	KK	≤300	Teman
5	NT	P	2004	FE	Jawa	KK	≤300	Lainnya
6	NT	P	2004	FE	Jawa	KK	≤300	Teman
7	NT	P	2004	FE	Jawa	KK	≤300	Lainnya
8	NT	L	2005	FE	Jawa	KK	≤300	Teman
9	NT	P	2005	FE	Jawa	KK	≤300	Kekasih
10	NT	L	2005	FE	Jawa	KK	≤300	Kekasih
11	NT	P	2005	FE	Jawa	KK	≤300	Lainnya
12	NT	L	2005	FE	Jawa	KK	≤300	Lainnya
13	NT	P	2005	FE	Jawa	KK	≤300	Keluarga
14	NT	L	2006	FE	Jawa	KK	≤300	Kekasih
15	NT	L	2006	FE	Jawa	KK	≤300	Teman
16	NT	P	2006	FE	Jawa	KK	≤300	Teman
17	NT	L	2005	FE	Kalimantan	KB	≤300	Teman
18	NT	P	2006	FH	Sumatera	KB	≤300	Lainnya
19	NT	L	2001-2003	FH	Jawa	KK	≤300	Keluarga
20	NT	L	2001-2003	FH	Jawa	KK	≤300	Lainnya
21	NT	L	2001-2003	FH	Jawa	KK	≤300	Teman
22	NT	P	2005	FH	Jawa	KK	≤300	Kekasih
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
994	T	P	2006	FE	Jawa	KK	>900	Keluarga
995	T	P	2001-2003	FH	Jawa	KB	>900	Lainnya
996	T	L	2004	FH	Jawa	KB	>900	Kekasih
997	T	L	2005	FH	Kalimantan	KB	>900	Lainnya
998	T	L	2001-2003	FIA	Jawa	KK	>900	Kekasih
999	T	P	2006	FIA	Kalimantan	KK	>900	Lainnya
1000	T	P	2006	FIA	Kalimantan	KK	>900	Kekasih

Keterangan :

NT = Non Telkomsel T = Telkomsel
 JK = Jenis Kelamin P = Perempuan L = Laki-laki
 Fak = Fakultas
 KB = Kota Besar KK = Kota Kecil

Lampiran 3. Analisis CHAID

Model Summary

Specifications	Growing Method	CHAID
	Dependent Variable	Operator
	Independent Variables	JK, Angkatan, Fakultas, P. Asal, Jenis Kota, Uang saku, Pemotivator
	Validation	None
	Maximum Tree Depth	7
Results	Minimum Cases in Parent Node	100
	Minimum Cases in Child Node	50
	Independent Variables Included	Pemotivator, JK
	Number of Nodes	8
	Number of Terminal Nodes	5
	Depth	2

Gains for Nodes

Node	Node		Gain		Response	Index
	N	Percent	N	Percent		
4	125	12.5%	70	23.8%	56.0%	190.5%
6	137	13.7%	51	17.3%	37.2%	126.6%
5	57	5.7%	17	5.8%	29.8%	101.4%
7	163	16.3%	39	13.3%	23.9%	81.4%
2	518	51.8%	117	39.8%	22.6%	76.8%

Growing Method: CHAID

Dependent Variable: Operator

Classification

Observed	Predicted		
	Non Telkomsel	Telkomsel	Percent Correct
Non Telkomsel	651	55	92.2%
Telkomsel	224	70	23.8%
Overall Percentage	87.5%	12.5%	72.1%

Growing Method: CHAID

Dependent Variable: Operator

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID

Tabel Nilai Khi Kuadrat untuk Pengujian Penggabungan Dua Kategori Peubah X_j pada Kedalaman-1

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_1	Laki-laki	Perempuan	19.949	Pisah
X_2	2001-2003	2004	1.139	Pisah
		2005	1.476	Pisah
		2006	1.785	Pisah
	2004	2005	0.019	Pisah
		2006	0.069	Pisah
	2005	2006	0.016(1)	Gabung
	2005-2006	2001-2003	2.150	Pisah
		2004	0.054(2)	Gabung
	2004-2006	2001-2003	2.164	Gabung
X_3	FE	FH	0.343	Pisah
		FIA	0.183	Pisah
		FK	0.698	Pisah
		FMIPA	0.044	Pisah
		F.Pertanian	0.075	Pisah
		F.Perikanan	0.048	Pisah
		F.Peternakan	0.739	Pisah
		F.Teknik	1.301	Pisah
		FTP	0.076	Pisah
		PIS	1.135	Pisah
	FH	FIA	0.851	Pisah
		FK	0.039(5)	Gabung
		FMIPA	0.468	Pisah
		F.Pertanian	0.076	Pisah
		F.Perikanan	0.458	Pisah
		F.Peternakan	1.448	Pisah
		F.Teknik	2.349	Pisah
		FTP	0.056	Pisah
		PIS	1.819	Pisah
	FIA	FK	1.361	Pisah
		FMIPA	0.023	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FIA	F.Pertanian	0.392	Pisah
		F.Perikanan	0.016	Pisah
		F.Peternakan	0.305	Pisah
		F.Teknik	0.406	Pisah
		FTP	0.362	Pisah
		PIS	0.667	Pisah
	FK	FMIPA	0.802	Pisah
		F.Pertanian	0.232	Pisah
		F.Perikanan	0.773	Pisah
		F.Peternakan	1.913	Pisah
		F.Teknik	3.302	Pisah
		FTP	0.183	Pisah
		PIS	2.236	Pisah
	FMIPA	F.Pertanian	0.176	Pisah
		F.Perikanan	0.000(1)	Gabung
		F.Peternakan	0.397	Pisah
		F.Teknik	0.509	Pisah
		FTP	0.171	Pisah
		PIS	0.767	Pisah
	F.Pertanian	F.Perikanan	0.177	Pisah
		F.Peternakan	0.973	Pisah
		F.Teknik	1.515	Pisah
		FTP	0.001(2)	Gabung
	F.Perikanan	PIS	1.368	Pisah
		F.Peternakan	0.361	Pisah
		F.Teknik	0.437	Pisah
		FTP	0.174	Pisah
	F.Peternakan	PIS	0.721	Pisah
		F.Teknik	0.017(3)	Gabung
		FTP	0.925	Pisah
		PIS	0.105	Pisah
	F.Teknik	FTP	1.335	Pisah
		PIS	0.235	Pisah
	FTP	PIS	1.322	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FMIPA; F.Perikanan	FE	0.070	Pisah
		FH	0.634	Pisah
		FIA	0.029(4)	Gabung
		FK	1.099	Pisah
		F.Pertanian	0.243	Pisah
		F.Peternakan	0.462	Pisah
		F.Teknik	0.717	Pisah
		FTP	0.228	Pisah
		PIS	0.847	Pisah
	F.Pertanian; FTP	FE	0.114(6)	Gabung
		FH	0.090	Pisah
		FIA	0.545	Pisah
		FK	0.288	Pisah
		FMIPA; F.Perikanan	0.349	Pisah
		F.Peternakan	1.148	Pisah
		F.Teknik	2.139	Pisah
		PIS	1.526	Pisah
	F.Peternakan; F.Teknik	FE	1.567	Pisah
		FH	2.658	Pisah
		FIA	0.506	Pisah
		FK	3.738	Pisah
		FMIPA; F.Perikanan	0.878	Pisah
		F.Pertanian; FTP	2.528	Pisah
	FMIPA; F.Perikanan; FIA	PIS	0.220	Pisah
		FE	0.161	Pisah
		FH	0.905	Pisah
		FK	1.539	Pisah
		F.Pertanian; FTP	0.596	Pisah
	FH; FK	F.Peternakan; F.Teknik	0.977	Pisah
		PIS	0.822	Pisah
		FE	0.754	Pisah
		FMIPA; F.Perikanan; FIA	1.934	Pisah
		F.Pertanian; FTP	0.261	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan	
X ₃	FH; FK	F.Peternakan; F.Teknik PIS	4.840 2.274	Pisah Pisah	
	F.Pertanian; FTP; FE	FH;FK FMIPA; F.Perikanan; FIA F.Peternakan; F.Teknik PIS	0.656 0.494(7) 2.768 1.409	Pisah Gabung Pisah Pisah	
	F.Pertanian; FTP;FE;FMIP A;F.Perikanan; FIA	FH; FK F.Peternakan; F.Teknik PIS	1.452 2.258 1.158(8)	Pisah Pisah Gabung	
	F.Pertanian; FTP;FE;FMIPA; F.Perikanan;FIA; PIS	FH;FK F.Peternakan; F.Teknik	1.755(9) 1.939	Gabung Pisah	
	F.Pertanian; FTP; FE; FMIPA; F.Perikanan; FIA; PIS; FH;FK	F.Peternakan; F.Teknik	3.038	Gabung	
	X ₄	P.Sumatera	P.Jawa	8.316	Pisah
			P.Bali dan Nusra	6.474	Pisah
P.Kalimantan			1.848	Pisah	
P.Sulawesi			1.913	Pisah	
P.Irian			0.002(1)	Gabung	
Lainnya		5.776	Pisah		
P.Jawa		P.Bali dan Nusra	0.778	Pisah	
		P.Kalimantan	25.944	Pisah	
		P.Sulawesi	11.326	Pisah	
		P.Irian	0.519	Pisah	
	Lainnya	1.005	Pisah		
P.Bali dan Nusra	P.Kalimantan	92.010	Pisah		
	P.Sulawesi	10.400	Pisah		
	P.Irian	0.987	Pisah		
	Lainnya	0.082(2)	Gabung		
P.Kalimantan	P.Sulawesi	0.277(3)	Gabung		
	P.Irian	0.302	Pisah		
	Lainnya	12.500	Pisah		

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X ₄	P.Sulawesi	P.Irian	0.637	Pisah
		Lainnya	9.609	Pisah
	P.Irian	Lainnya	1.250	Pisah
	P.Sumatera; P.Irian	P.Jawa	8.781	Pisah
		P.Bali dan Nusra	6.608	Pisah
		P.Kalimantan	1.932	Pisah
		P.Sulawesi	1.954	Pisah
		Lainnya	5.858	Pisah
	P.Bali dan Nusra; Lainnya	P.Sumatera; P.Irian	9.404	Pisah
		P.Jawa	1.684(4)	Gabung
		P.Kalimantan	20.224	Pisah
		P.Sulawesi	13.079	Pisah
	P.Kalimantan; P.Sulawesi	P.Sumatera; P.Irian	2.753(5)	Gabung
		P.Jawa	35.784	Pisah
X ₅	Kota Besar	Kota Kecil	0.249(1)	Gabung
		Lainnya	0.294	Pisah
	Kota Kecil	Lainnya	0.456	Pisah
	Kota Besar; Kota Kecil	Lainnya	0.430	Gabung
X ₆	<= 300rb	> 300rb - 500rb	2.899(3)	Gabung
	> 300rb - 500rb	> 500rb - 700rb	4.413	Pisah
	> 500rb - 700rb	> 700rb - 900rb	0.272	Pisah
	> 700rb - 900rb	> 900rb	0.184(1)	Gabung
	> 500rb - 700rb	> 700rb	0.735(2)	Gabung
	> 300rb - 500rb	> 500rb	3.712	Pisah
	<= 500rb	> 500rb	8.289	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_7	Keluarga	Kekasih	26.831	Pisah
		Teman	33.514	Pisah
		Lainnya	15.450	Pisah
	Kekasih	Teman	0.376(1)	Pisah
		Lainnya	4.376	Pisah
	Teman	Lainnya	3.746	Pisah
		Kekasih; Teman	41.468	Pisah
		Lainnya	5.532	Pisah

Tabel Nilai Khi Kuadrat Antara Kategori Peubah Respon Y Terhadap Kategori-kategori Baru Peubah X_i pada Kedalaman-1

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3	Khi Kuadrat	Nilai p
X_1	Laki-laki	Perempuan		19.949	0.000
X_4C	P.Sumatera; P.Irian; P.Kalimantan; P.Sulawesi	P.Bali dan Nustra; Lainnya; P.Jawa		40.953	0.000
X_6C	<= 500rb	> 500rb		8.289	0.016
X_7C	Keluarga	Kekasih; Teman	Lainnya	41.330	0.000

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Tabel Nilai Khi Kuadrat untuk Pengujian Penggabungan
Dua Kategori Peubah X_j setelah Node Keluarga di Kedalaman-2

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_1	Laki-laki	Perempuan	10.750	Pisah
X_2	2001-2003	2004	0.597	Pisah
		2005	0.915	Pisah
		2006	1.988	Pisah
	2004	2005	0.040(1)	Gabung
		2006	0.580	Pisah
	2005	2006	0.343	Pisah
	2004-2005	2001-2003	0.932	Pisah
		2006	0.569(2)	Gabung
	2004-2006	2001-2003	1.429	Gabung
X_3	FE	FH	0.846	Pisah
		FIA	0.703	Pisah
		FK	0.015	Pisah
		FMIPA	2.064	Pisah
		F.Pertanian	0.846	Pisah
		F.Perikanan	0.031	Pisah
		F.Peternakan	0.490	Pisah
		F.Teknik	1.596	Pisah
		FTP	0.095	Pisah
		PIS	1.873	Pisah
	FH	FIA	0.056	Pisah
		FK	0.667	Pisah
		FMIPA	0.121	Pisah
		F.Pertanian	0.000(1)	Gabung
		F.Perikanan	0.382	Pisah
		F.Peternakan	0.003	Pisah
		F.Teknik	0.009	Pisah
		FTP	1.197	Pisah
		PIS	0.326	Pisah
	FIA	FK	0.507	Pisah
		FMIPA	0.455	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FIA	F.Pertanian	0.056	Pisah
		F.Perikanan	0.229	Pisah
		F.Peternakan	0.019	Pisah
		F.Teknik	0.170	Pisah
		FTP	1.069	Pisah
		PIS	0.663	Pisah
	FK	FMIPA	1.739	Pisah
		F.Pertanian	0.667	Pisah
		F.Perikanan	0.007(3)	Gabung
		F.Peternakan	0.329	Pisah
		F.Teknik	1.282	Pisah
		FTP	0.170	Pisah
		PIS	1.646	Pisah
	FMIPA	F.Pertanian	0.121	Pisah
		F.Perikanan	1.011	Pisah
		F.Peternakan	0.121	Pisah
		F.Teknik	0.095	Pisah
		FTP	2.443	Pisah
		PIS	0.101(6)	Gabung
	F.Pertanian	F.Perikanan	0.382	Pisah
		F.Peternakan	0.003	Pisah
		F.Teknik	0.009	Pisah
		FTP	1.197	Pisah
		PIS	0.326	Pisah
	F.Perikanan	F.Peternakan	0.234	Pisah
		F.Teknik	0.655	Pisah
		FTP	0.171	Pisah
		PIS	1.169	Pisah
	F.Peternakan	F.Teknik	0.019	Pisah
		FTP	0.765	Pisah
		PIS	0.311	Pisah
	F.Teknik	FTP	1.977	Pisah
		PIS	0.305	Pisah
	FTP	PIS	2.247	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FH; FP	FE	1.282	Pisah
		FIA	0.085	Pisah
		FK	1.007	Pisah
		FMIPA	0.170	Pisah
		F.Perikanan	0.504	Pisah
		F.Peternakan	0.003(2)	Gabung
		F.Teknik	0.014	Pisah
		FTP	1.667	Pisah
		PIS	0.392	Pisah
	FH; FP; FaPet	FE	1.405	Pisah
		FIA	0.084	Pisah
		FK	1.096	Pisah
		FMIPA	0.203	Pisah
		F.Perikanan	0.521	Pisah
		F.Teknik	0.021(4)	Gabung
		FTP	1.786	Pisah
		PIS	0.427	Pisah
	FK; FaPerik	FE	0.028(5)	Gabung
		FH; FP; FaPet	1.236	Pisah
		FIA	0.545	Pisah
		FMIPA	1.897	Pisah
		F.Teknik	1.428	Pisah
		FTP	0.219	Pisah
		PIS	1.708	Pisah
	FH; FP; FaPet; FT	FE	1.973	Pisah
		FIA	0.156	Pisah
		FK; FaPerik	1.847	Pisah
		FMIPA	0.182	Pisah
		FTP	2.302	Pisah
		PIS	0.406	Pisah
	FK; FaPerik; FE	FH; FP; FaPet; FT	2.785	Pisah
		FIA	0.784	Pisah
		FMIPA	2.392	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan		
X ₃	FK; FaPerik; FE	FTP PIS	0.191 1.967	Pisah Pisah		
	FMIPA; PIS	FK; FaPerik; FE FH; FP; FaPet; FT FIA FTP	3.699 0.424(7) 6.784 3.300	Pisah Gabung Pisah Pisah		
		FH; FP; FaPet; FT; FMIPA; PIS	FK; FaPerik; FE FIA FTP	4.400 0.385(8) 3.074	Pisah Gabung Pisah	
			FH; FP; FaPet; FT; FMIPA; PIS; FIA	FK; FaPerik; FE FTP	4.032 2.762(9)	Pisah Gabung
				FH; FP; FaPet; FT; FMIPA; PIS; FIA; FTP	FK; FaPerik; FE	2.819
	X ₄	P.Sumatera	P.Jawa	0.279	Pisah	
			P.Bali dan Nustra	0.476	Pisah	
			P.Kalimantan	5.833	Pisah	
			P.Sulawesi	3.438	Pisah	
			P.Irian	#DIV/0!		
Lainnya			0.016	Pisah		
P.Jawa		P.Bali dan Nustra	2.113	Pisah		
		P.Kalimantan	6.475	Pisah		
		P.Sulawesi	3.304	Pisah		
		P.Irian	#DIV/0!			
		Lainnya	0.223	Pisah		
P.Bali dan Nustra		P.Kalimantan	8.750	Pisah		
		P.Sulawesi	5.600	Pisah		
		P.Irian	#DIV/0!			
		Lainnya	0.148	Pisah		
P.Kalimantan		P.Sulawesi	#DIV/0!			
	P.Irian	#DIV/0!				
	Lainnya	5.143	Pisah			

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_4	P.Sulawesi	P.Irian	1.875	Pisah
		Lainnya	3.000	Pisah
	P.Irian	Lainnya	#DIV/0!	
X_5	Kota Besar	Kota Kecil	1.023	Pisah
		Lainnya	0.633(1)	Gabung
	Kota Kecil	Lainnya	0.981	Pisah
	Kota Kecil; Lainnya	Kota Besar	0.962	Gabung
X_6	<= 300rb	> 300rb - 500rb	1.222	Pisah
	> 300rb - 500rb	> 500rb - 700rb	0.830	Pisah
	> 500rb - 700rb	> 700rb - 900rb	0.310	Pisah
	> 700rb - 900rb	> 900rb	0.000(1)	Gabung
	> 500rb - 700rb	> 700rb	0.394(2)	Gabung
	> 300rb - 500rb	> 500rb	0.454(3)	Gabung
	<= 500rb	> 500rb	2.190	Gabung



Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

**Tabel Nilai Khi Kuadrat untuk Pengujian Penggabungan
Dua Kategori Peubah X_j setelah Node Kekasih;Teman
di Kedalaman-2**

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_1	Laki-laki	Perempuan	2.671	Gabung
X_2	2001-2003	2004	0.809	Pisah
		2005	3.770	Pisah
		2006	1.940	Pisah
	2004	2005	1.222	Pisah
		2006	0.265(1)	Gabung
	2005	2006	0.365	Pisah
X_3	2004; 2006	2001-2003	1.725	Pisah
		2006	0.944(2)	Gabung
	2004-2006	2001-2003	2.916	Gabung
	FE	FH	1.035	Pisah
		FIA	1.041	Pisah
		FK	0.230	Pisah
		FMIPA	0.306	Pisah
		F.Pertanian	1.409	Pisah
		F.Perikanan	0.061	Pisah
		F.Peternakan	0.125	Pisah
		F.Teknik	0.228	Pisah
		FTP	0.140	Pisah
X_3	FH	PIS	0.628	Pisah
		FIA	3.160	Pisah
		FK	0.228	Pisah
		FMIPA	0.152	Pisah
		F.Pertanian	0.011(4)	Gabung
		F.Perikanan	1.076	Pisah
		F.Peternakan	1.075	Pisah
		F.Teknik	1.847	Pisah
		FTP	0.269	Pisah
	FIA	PIS	1.431	Pisah
		FK	1.722	Pisah
		FMIPA	1.850	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FIA	F.Pertanian	3.786	Pisah
		F.Perikanan	0.357	Pisah
		F.Peternakan	0.148	Pisah
		F.Teknik	0.307	Pisah
		FTP	0.205	Pisah
		PIS	0.138(6)	Gabung
	FK	FMIPA	0.006(3)	Gabung
		F.Pertanian	0.360	Pisah
		F.Perikanan	0.365	Pisah
		F.Peternakan	0.433	Pisah
		F.Teknik	0.734	Pisah
		FTP	0.501	Pisah
		PIS	0.935	Pisah
	FMIPA	F.Pertanian	0.254	Pisah
		F.Perikanan	0.440	Pisah
		F.Peternakan	0.505	Pisah
		F.Teknik	0.841	Pisah
		FTP	0.584	Pisah
		PIS	1.000	Pisah
	F.Pertanian	F.Perikanan	1.357	Pisah
		F.Peternakan	1.309	Pisah
		F.Teknik	0.339	Pisah
		FTP	1.566	Pisah
		PIS	1.579	Pisah
	F.Perikanan	F.Peternakan	0.016	Pisah
		F.Teknik	0.017	Pisah
		FTP	0.013	Pisah
		PIS	0.424	Pisah
	F.Peternakan	F.Teknik	0.001	Pisah
		FTP	0.000	Pisah
		PIS	0.310	Pisah
	F.Teknik	FTP	0.000(1)	Gabung
		PIS	0.373	Pisah
	FTP	PIS	0.342	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FT; FTP	FE	0.282	Pisah
		FH	2.132	Pisah
		FIA	0.352	Pisah
		FK	0.852	Pisah
		FMIPA	0.968	Pisah
		F.Pertanian	2.733	Pisah
		F.Perikanan	0.020	Pisah
		F.Peternakan	0.001(2)	Gabung
		PIS	0.381	Pisah
	FT; FTP; FaPet	FE	0.321	Pisah
		FH	2.291	Pisah
		FIA	0.366	Pisah
		FK	0.922	Pisah
		FMIPA	1.042	Pisah
		F.Pertanian	2.953	Pisah
		F.Perikanan	0.023(5)	Gabung
		PIS	0.381	Pisah
	FK; FMIPA	FE	0.398	Pisah
		FH	0.252	Pisah
		FIA	2.376	Pisah
		F.Pertanian	0.418	Pisah
		F.Perikanan	0.509	Pisah
		FT; FTP; FaPet	1.527	Pisah
		PIS	1.022	Pisah
	FH; FP	FE	1.817	Pisah
		FIA	4.603	Pisah
		FK; FMIPA	0.495(8)	Gabung
		F.Perikanan	1.543	Pisah
		FT; FTP; FaPet	4.050	Pisah
		PIS	1.600	Pisah
	FT; FTP; FaPet; FaPerik	FE	0.300(7)	Gabung
		FH; FP	4.299	Pisah
		FIA	0.440	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FT; FTP; FaPet; FaPerik	FK; FMIPA	1.568	Pisah
		PIS	0.403	Pisah
	FIA; PIS	FE	1.364	Pisah
		FH; FP	5.464	Pisah
		FK; FMIPA	2.918	Pisah
		FT; FTP; FaPet; FaPerik	0.657	Pisah
	FT; FTP; FaPet; FaPerik; FE	FH; FP	4.090	Pisah
		FIA; PIS	1.049(9)	Gabung
	FH; FP; FK; FMIPA	FK; FMIPA	1.288	Pisah
		FT; FTP; FaPet; FaPerik; FE	3.877	Pisah
X_4	P.Sumatera	FIA; PIS	4.977	Pisah
		FH; FP; FK; FMIPA	5.629	Pisah
		P.Jawa	9.475	Pisah
		P.Bali dan Nustra	4.045	Pisah
		P.Kalimantan	0.136	Pisah
		P.Sulawesi	1.111	Pisah
	P.Jawa	P.Irian	1.067	Pisah
		Lainnya	5.867	Pisah
		P.Bali dan Nustra	0.022	Pisah
		P.Kalimantan	13.582	Pisah
		P.Sulawesi	10.675	Pisah
		P.Irian	0.254	Pisah
	P.Bali dan Nustra	Lainnya	1.772	Pisah
		P.Kalimantan	5.553	Pisah
		P.Sulawesi	6.431	Pisah
		P.Irian	0.223	Pisah
	P.Kalimantan	Lainnya	1.509	Pisah
		P.Sulawesi	0.659	Pisah
		P.Irian	1.371	Pisah
		Lainnya	7.108	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_4	P.Sulawesi	P.Irian	0.630	Pisah
		Lainnya	8.400	Pisah
	P.Irian	Lainnya	#DIV/0!	
X_5	Kota Besar	Kota Kecil	0.754	Pisah
		Lainnya	0.003(1)	Gabung
	Kota Kecil	Lainnya	0.023	Pisah
	Kota Besar; Lainnya	Kota Kecil	0.764	Gabung
X_6	<= 300rb	> 300rb - 500rb	0.806(3)	Pisah
	> 300rb - 500rb	> 500rb - 700rb	1.493	Pisah
	> 500rb - 700rb	> 700rb - 900rb	0.051(1)	Gabung
	> 700rb - 900rb	> 900rb	0.453	Pisah
	> 500rb - 900rb	> 300rb - 500rb	2.317	Pisah
		> 900rb	0.408(2)	Gabung
	> 300rb - 500rb	> 500rb	1.913	Pisah
	<= 500rb	> 500rb	1.727	Gabung

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

**Tabel Nilai Khi Kuadrat untuk Pengujian Penggabungan
Dua Kategori Peubah X_j setelah Node Lainnya di Kedalaman-2**

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_1	Laki-laki	Perempuan	6.270	Pisah
X_2	2001-2003	2004	2.513	Pisah
		2005	0.434	Pisah
		2006	1.931	Pisah
	2004	2005	0.853	Pisah
		2006	0.100(1)	Gabung
	2005	2006	0.449	Pisah
X_3	2004-2005	2001-2003	3.087	Pisah
		2006	0.829(2)	Gabung
	2004-2006	2001-2003	2.365	Gabung
	FE	FH	0.077	Pisah
		FIA	0.148	Pisah
		FK	0.007	Pisah
		FMIPA	0.093	Pisah
		F.Pertanian	0.112	Pisah
		F.Perikanan	0.004	Pisah
		F.Peternakan	0.401	Pisah
		F.Teknik	0.608	Pisah
		FTP	0.012	Pisah
X_3	FH	PIS	0.401	Pisah
		FIA	0.006(5)	Gabung
		FK	0.090	Pisah
		FMIPA	0.278	Pisah
		F.Pertanian	0.328	Pisah
		F.Perikanan	0.086	Pisah
		F.Peternakan	0.655	Pisah
		F.Teknik	1.063	Pisah
		FTP	0.097	Pisah
	FIA	PIS	0.655	Pisah
		FK	0.144	Pisah
		FMIPA	0.398	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FIA	F.Pertanian	0.481	Pisah
		F.Perikanan	0.143	Pisah
		F.Peternakan	0.811	Pisah
		F.Teknik	1.578	Pisah
		FTP	0.146	Pisah
		PIS	0.811	Pisah
	FK	FMIPA	0.031	Pisah
		F.Pertanian	0.035	Pisah
		F.Perikanan	0.000(3)	Gabung
		F.Peternakan	0.240	Pisah
		F.Teknik	0.234	Pisah
		FTP	0.001	Pisah
		PIS	0.240	Pisah
	FMIPA	F.Pertanian	0.000(1)	Gabung
		F.Perikanan	0.043	Pisah
		F.Peternakan	0.125	Pisah
		F.Teknik	0.087	Pisah
		FTP	0.019	Pisah
		PIS	0.125	Pisah
	F.Pertanian	F.Perikanan	0.049	Pisah
		F.Peternakan	0.137	Pisah
		F.Teknik	0.108	Pisah
		FTP	0.021	Pisah
	F.Perikanan	PIS	0.137	Pisah
		F.Peternakan	0.276	Pisah
		F.Teknik	0.297	Pisah
		FTP	0.002	Pisah
	F.Peternakan	PIS	0.276	Pisah
		F.Teknik	0.030	Pisah
		FTP	0.196	Pisah
		PIS	0.000(2)	Gabung
	F.Teknik	FTP	0.167	Pisah
		PIS	0.030	Pisah
	FTP	PIS	0.196	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FMIPA; FP	FE	0.149	Pisah
		FH	0.424	Pisah
		FIA	0.656	Pisah
		FK	0.042	Pisah
		F.Perikanan	0.060	Pisah
		F.Peternakan	0.156	Pisah
		F.Teknik	0.154	Pisah
		FTP	0.024	Pisah
		PIS	0.156	Pisah
	FaPet; PIS	FE	0.655	Pisah
		FH	1.033	Pisah
		FIA	1.349	Pisah
		FK	0.342	Pisah
		FMIPA; FP	0.262	Pisah
		F.Perikanan	0.406	Pisah
		F.Teknik	0.053(7)	Gabung
		FTP	0.269	Pisah
	FK; FaPerik	FE	0.008	Pisah
		FH	0.129	Pisah
		FIA	0.223	Pisah
		FMIPA; FP	0.080	Pisah
		FaPet; PIS	0.518	Pisah
		F.Teknik	0.436	Pisah
		FTP	0.002(4)	Gabung
	FK; FaPerik; FTP	FE	0.014(6)	Pisah
		FH	0.160	Pisah
		FIA	0.282	Pisah
		FMIPA; FP	0.083	Pisah
		FaPet; PIS	0.554	Pisah
		F.Teknik	0.497	Pisah
	FH;FIA	FE	0.153	Pisah
		FK; FaPerik; FTP	0.312	Pisah
		FMIPA; FP	0.760	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_3	FH; FIA	FaPet; PIS	1.487	Pisah
		F.Teknik	1.946	Pisah
	FK; FaPerik; FTP; FE	FH; FIA	0.340	Pisah
		FMIPA; FP	0.149(8)	Pisah
		FaPet; PIS	0.719	Pisah
		F.Teknik	0.775	Pisah
	FaPet; PIS; FT	FK; FaPerik; FTP; FE	1.108	Pisah
		FH; FIA	2.558	Pisah
		FMIPA; FP	0.248	Pisah
	FK; FaPerik; FTP; FE; FMIPA; FP	FH; FIA	0.659(9)	Gabung
		FaPet; PIS; FT	0.954	Pisah
X_4	P.Sumatera	FaPet; PIS; FT	1.887	Gabung
		P.Jawa	4.279	Pisah
		P.Bali dan Nustra	2.396	Pisah
		P.Kalimantan	0.016(1)	Gabung
		P.Sulawesi	1.556	Pisah
	P.Jawa	P.Irian	4.667	Pisah
		Lainnya	2.431	Pisah
		P.Bali dan Nustra	0.156	Pisah
		P.Kalimantan	6.472	Pisah
		P.Sulawesi	0.388	Pisah
		P.Irian	2.549	Pisah
	P.Bali dan Nustra	Lainnya	0.034(2)	Pisah
		P.Kalimantan	2.618	Pisah
		P.Sulawesi	0.240(3)	Pisah
		P.Irian	2.400	Pisah
	P.Kalimantan	Lainnya	0.043	Pisah
		P.Sulawesi	1.527	Pisah
		P.Irian	0.546	Pisah
		Lainnya	2.773	Pisah

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_4	P.Sulawesi	P.Irian	0.750	Pisah
		Lainnya	0.321	Pisah
	P.Irian	Lainnya	2.250	Pisah
	P.Sumatera; P.Kalimantan	P.Jawa	10.231	Pisah
		P.Bali dan Nusra	3.115	Pisah
		P.Sulawesi	1.664	Pisah
		P.Irian	0.529	Pisah
		Lainnya	3.436	Pisah
	P.Jawa; Lainnya	P.Sumatera; P.Kalimantan	10.324	Pisah
		P.Bali dan Nusra	0.153	Pisah
		P.Sulawesi	0.386	Pisah
		P.Irian	2.561	Pisah
X_5	P.Bali dan Nusra; P.Sulawesi	P.Sumatera; P.Kalimantan	4.101	Pisah
		P.Jawa ; Lainnya	0.370(4)	Gabung
		P.Irian	2.917	Pisah
	P.Bali dan Nusra; Sulawesi; Lainnya; P.Jawa	P.Sumatera; P.Kalimantan	10.526	Pisah
		P.Irian	2.591(5)	Gabung
	P.Bali dan Nusra; Sulawesi; Lainnya; P.Jawa; P.Irian	P.Sumatera; P.Kalimantan	10.336	Pisah
X_5	Kota Besar	Kota Kecil	0.976	Pisah
		Lainnya	0.051(1)	Gabung
	Kota Kecil	Lainnya	0.297	Pisah
X_6	Kota Besar; Lainnya	Kota Kecil	1.177	Gabung
	<= 300rb	> 300rb - 500rb	0.830(2)	Gabung
	> 300rb - 500rb	> 500rb - 700rb	2.495	Pisah
	> 500rb - 700rb	> 700rb - 900rb	0.928	Pisah
	> 700rb - 900rb	> 900rb	0.087(1)	Gabung
	>500rb-700rb	> 700rb	1.004(3)	Gabung
	> 300rb - 500rb	> 500rb - 700rb	4.319	Pisah
X_6	<= 500rb	> 500rb	3.182	Gabung

Lampiran 4. Uji Khi Kuadrat Dalam Analisis CHAID (Lanjutan)

Tabel Kontingensi Antara Kategori Peubah Respon Y Terhadap Kategori Peubah X_1 Sebagai Sub Kelompok X_7C

Pemotivator (X_7C)			JK (X_1)		Total
			Laki-laki	Perempuan	
Keluarga	Operator (Y)	Non Telkomsel	40	55	95
		Telkomsel	17	70	87
	Total		57	125	182
Kekasih; Teman	Operator (Y)	Non Telkomsel	185	216	401
		Telkomsel	44	73	117
	Total		229	289	158
Lainnya	Operator (Y)	Non Telkomsel	124	86	210
		Telkomsel	39	51	90
	Total		163	137	300

Tabel Nilai Khi Kuadrat Antara Kategori Peubah Respon Y Terhadap Kategori Peubah X_1 Sebagai Sub Kelompok X_7C

Peubah	Kategori	Peubah	Kategori 1	Kategori 2	Nilai Khi Kuadrat	Keputusan
X_7C	Keluarga	X_1	Laki-laki	Perempuan	10.7498	Pisah
	Kekasih; Teman				2.671	Gabung
	Lainnya				6.270	Pisah

Lampiran 5. Analisis Regresi Logistik

Case Processing Summary

		N	Marginal Percentage
Operator	Non Telkomsel	706	70.6%
	Telkomsel	294	29.4%
Valid		1000	100.0%
Missing		0	
Total		1000	
Subpopulation		6	

Dependent Variable Encoding

Original Value	Internal Value
Non Telkomsel	0
Telkomsel	1

Iteration History^{a,b,c}

		-2 Log likelihood	Coefficients
Iteration			Constant
Step 1		1211.955	-.824
0	2	1211.389	-.876
	3	1211.389	-.876

a. Constant is included in the model.

b. Initial -2 Log Likelihood: 1211.389

c. Estimation terminated at iteration number 3 because parameter estimates changed by less than .001.

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0 Constant	-.876	.069	159.293	1	.000	.416

Lampiran 5. Analisis Regresi Logistik (Lanjutan)

Model Summary

Step	-2 Log likelihood
1	1155.500 ^a

a. Estimation terminated at iteration number 4 because parameter estimates changed by less than .001.

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)
Step 1 X1	.595	.148	4.009	.000	1.813
X7C1	-1.088	.184	-5.926	.000	.337
X7C2	-.637	.198	-3.210	.001	.529
Constant	-.500	.182	-2.741	.006	.607

a. Variable(s) entered on step 1: X1, X7C1, X7C2.

Goodness-of-Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	3.489	2	.175

Classification

Observed	Predicted		
	Non Telkomsel	Telkomsel	Percent Correct
Non Telkomsel	651	55	92.2%
Telkomsel	224	70	23.8%
Overall Percentage	87.5%	12.5%	72.1%

Lampiran 5. Analisis Regresi Logistik (Lanjutan)

Tabel Nilai $\pi(X_i)$ Untuk Setiap Kategori X_{ji} Yang Digunakan
Dalam Model Regresi Logistik

β_0	X_{01}	β_1	X_{11}	$\beta_7 C_1$	$X_{71} C_1$	$\beta_7 C_2$	$X_{71} C_2$	$\pi(X_i)$
-0.5	1	0.595	0	-1.088	0	-0.637	0	0.3775
	1		0		0		1	0.2429
	1		0		1		0	0.1697
	1		1		0		0	0.5237
	1		1		0		1	0.3677
	1		1		1		0	0.2703

