

Penerapan Metode Choice Based Conjoint
(Studi Kasus: Preferensi Mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA
Universitas Mulawarman Terhadap Ciri-ciri Dosen yang Diminati)

Implementation of Choice Based Conjoint Method
(Case Study: The Preference of Statistics Students of Mathematics Majors Study Program on
The Characteristics of lecturers in interest)

Hidaya Annur, Desi Yuniarti, dan Ika Purnamasari

Laboratorium Statistika Ekonomi dan Bisnis FMIPA Universitas Mulawarman

¹E – mail: hidaya.statistika13@gmail.com

Abstract

Lecturer is an important factor in the process of teaching and learning process in universities. This study was conducted with the aim to know the characteristics of students of Statistics Program Department of Mathematics at FMIPA Mulawarman University on the characteristics of the expected lecturers. One method that can be used to know the options is the conjoint-based optional method. Choice Based Conjoint (CBC) is a conjoint analysis that measures preferences based on conceptual choices and is used to determine the concept of attributes of lecturer characteristics expected by students. Attributes used in this study are the background of lecturers, lecturer characters, learning methods and interaction in the class. The data analysis technique used in the conjoint-based optional method is the conditional logit model. The result of CBC analysis shows that the attribute that is considered most important by the respondents based on attribute importance value is classroom interaction with percentage of 48,41% and seen from the value of the utility of interaction in the class with a positive value is the interaction in the active class with a value of 1.331. The characteristics of lecturers that are expected to be possessed by lecturers are casual lecturer character, last doctoral education, creative teaching methods and active classroom interaction.

Keywords: attribute, choice based conjoint, lecturer, students, preference

Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini memberikan tuntutan kepada semua pihak untuk selalu meningkatkan kualitas dan kuantitas sumber daya manusia supaya mampu bersaing di era globalisasi, baik di dalam maupun di luar negeri. Salah satunya adalah dengan meneruskan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi yaitu perguruan tinggi. Perguruan tinggi merupakan salah satu pusat pendidikan yang berguna untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Bentuk perguruan tinggi bermacam-macam, ada universitas, institut dan politeknik. Di dalam perguruan tinggi terdapat dosen, mahasiswa, sarana dan prasarana, dan sebagainya yang seluruhnya menjadi suatu hal yang wajib ada untuk berlangsungnya proses belajar mengajar di perguruan tinggi (Supriadi, 2006).

Ciri-ciri dosen atau pembimbing merupakan salah satu yang mempengaruhi perilaku individu yang sedang belajar. Semangat belajar mahasiswa merupakan hal yang penting dalam proses belajar karena mampu mendorong mahasiswa untuk belajar lebih baik daripada belajar tanpa semangat. Menurut Kottasz (2005), ketidakhadiran mahasiswa dalam perkuliahan disebabkan oleh motivasi yang rendah pada diri mahasiswa. Ada beberapa alasan mahasiswa tidak

hadir dalam perkuliahan, yaitu karena mahasiswa mengalami tekanan contohnya tidak mengerti materi dalam perkuliahan, pengajaran yang buruk dari pengajar, ada juga dikarenakan waktu perkuliahan yang tidak sesuai, dan karena kualitas materi yang disampaikan kurang berkualitas oleh dosen atau pengajar.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui dan menganalisa preferensi atau pendapat adalah analisis konjoin. Terdapat dua jenis analisis konjoin yang sering digunakan, yaitu tradisional konjoin dan konjoin berbasis pilihan (*choice based conjoint*). Metode *choice based conjoint* (CBC) adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan dalam pemeringkatan konsep yang sangat banyak pada analisis konjoin klasik. Dalam CBC, responden dihadapkan pada kombinasi pilihan dengan atribut-atribut yang memiliki karakteristik yang berbeda. Dengan demikian dapat dikatakan pada metode ini data yang diperoleh mencerminkan perilaku responden (Hair, dkk, 2006). Menurut Huber (1997) keunggulan utama dari metode CBC dibandingkan dengan metode konjoin lainnya yaitu pengumpulan datanya secara langsung mencerminkan perilaku responden yang sesungguhnya karena responden diijinkan

memilih salah satu konsep produk pada setiap pilihan (*task*) dari versi yang terpilih.

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan oleh Suparno (2010) menggunakan metode *choice based conjoint* dalam mengetahui preferensi pelanggan seluler CDMA. Penelitian lain yang dilakukan oleh Lestari (2012) yaitu analisis preferensi mahasiswa terhadap kualitas dosen di Sekolah Tinggi Ilmu Statistika dengan analisis konjoin. Pada penelitian Lestari, atribut yang digunakan adalah penyampaian materi, metode pembelajaran, penguasaan materi kuliah, pembawaan diri dan kemampuan memotivasi mahasiswa. Penelitian lain tentang CBC pernah dilakukan juga oleh Anggreani (2013) untuk mengidentifikasi preferensi siswa SMA di kota Semarang dalam memilih program studi di perguruan tinggi dengan metode *choice based conjoint*.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui ciri-ciri dosen yang diminati dan diharapkan oleh mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman dan mengetahui atribut yang paling penting berdasarkan preferensi mahasiswa jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman.

Uji Validitas dan Uji Reliabilitas

Uji validitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur (kuesioner) yang digunakan telah mengukur informasi yang diperlukan. Uji ini dilakukan dengan mengukur korelasi antara variabel/item dengan skor total variabel. Digunakan validitas konstruk yaitu mencari korelasi antara masing-masing pertanyaan dengan skor total. Uji validitas ini dilakukan dengan menggunakan Uji Korelasi Pearson yang dirumuskan sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{((n \sum x^2) - (\sum x)^2)((n \sum y^2) - (\sum y)^2)}} \quad (1)$$

Keterangan :

- r_{xy} = Koefisien Korelasi Pearson
- x = Skor pertanyaan untuk setiap subjek
- y = Skor total
- xy = Skor pertanyaan dan skor total
- n = Jumlah sampel

Jika koefisien korelasi antara skor suatu indikator dengan skor total keseluruhan (r_{xy}) \geq nilai kritis r (r_{tabel}) maka dapat dinyatakan instrumen tes yang diujicobakan tersebut dianggap valid.

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana alat ukur tersebut dapat dipercaya atau untuk mengukur kekonsistenan alat ukur tersebut. Alat pengujianya yaitu dengan mencari nilai koefisien Cronbach Alpha, dengan rumus :

$$r = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \quad (2)$$

Keterangan :

- r = koefisien Cronbach Alpha
- k = jumlah butir pertanyaan
- σ_i^2 = variansi butir-butir pertanyaan
- σ^2 = variansi total

Jika koefisien Cronbach Alpha $r \geq$ nilai kritis r (r_{tabel}) maka dapat dinyatakan instrumen tes yang diujicobakan tersebut reliabel. Apabila alat ukur tersebut dinyatakan valid dan reliabel maka dapat dilakukan proses selanjutnya (Azwar, 2008).

Analisis Konjoin

Menurut Hair, dkk (2010), analisis konjoin adalah suatu teknik multivariat yang secara khusus digunakan untuk memahami bagaimana responden mengembangkan preferensinya terhadap semua jenis objek (produk, pelayanan atau ide). Pada awal Tahun 1970, analisis ini mulai digunakan dalam bidang riset pemasaran untuk perkembangan suatu produk baru, terutama untuk menyeleksi di antara banyak rancangan produk dan menetapkan harga suatu produk.

Prosedur Analisis Konjoin

Menurut Supranto (2007), variabel respon (Y) dalam analisis konjoin hanya satu yang berupa variabel metrik atau nonmetrik, sedangkan variabel prediktor (X_1, X_2, \dots, X_n) berupa variabel nonmetrik. Variabel respon (Y) adalah pendapat keseluruhan dari seseorang responden terhadap sekian faktor dan level pada sebuah produk atau jasa di mana responden diminta untuk membuat *ranking* atau mengurutkan stimuli yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Variabel prediktor (X_1, X_2, \dots, X_n) adalah faktor yang berupa nonmetrik (seperti model sepatu, motif kaos dan sebagainya). Pada variabel prediktor, responden diminta untuk memberikan *rating* atau nilai terhadap masing-masing stimuli. Melalui cara ini responden akan dapat memberikan penilaian terhadap masing-masing stimuli secara terpisah.

1. Perumusan masalah

Menurut Hair, dkk (2006), pada tahapan perumusan masalah akan ditentukan atribut yang akan digunakan dalam merancang stimuli, atribut yang dipilih harus memiliki peran dalam mempengaruhi preferensi konsumen. Dari pandangan teori, atribut yang dipilih harus sangat penting dalam mempengaruhi preferensi dan pilihan pelanggan dari suatu perspektif manajerial, atribut dan levelnya harus bisa diukur, dan diambil tindakan. Banyaknya tingkatan atribut menentukan banyaknya parameter yang akan diperkirakan dan juga mempengaruhi banyaknya stimuli yang akan dievaluasi oleh responden. Untuk

meminimumkan tugas evaluasi responden, harus bisa memperkirakan parameter seakurat mungkin, perlu membatasi banyak tingkatan atau level dari atribut.

2. Pembentukan stimuli

Menurut Hair, dkk (2006), stimuli merupakan kombinasi antara setiap level atribut yang terbentuk di mana pada tahapan ini merupakan tahapan terpenting, karena jika terjadi kesalahan pada pembentukan stimuli akan memberikan hasil yang tidak maksimal dari proses konjoin. Terdapat tiga macam metode dalam analisis konjoin didasarkan pada karakteristik, yaitu jumlah atribut yang ditangani, tingkat faktor analisis dan bentuk model, yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan Metodologi Konjoin

Karakteristik	<i>Traditional conjoint</i>	<i>Adaptive conjoint</i>	<i>Choice based conjoint</i>
Maksimum jumlah atribut	9	30	6
Tingkat faktor analisis	tunggal	tunggal	Keseluruhan
Bentuk model	Aditif	aditif	Efek interaksi

Analisis *Traditional conjoint* merupakan metodologi yang cukup mudah karena mempunyai karakteristik dengan menggunakan model aditif dengan jumlah maksimum 9 atribut yang akan diestimasi untuk masing-masing individu, berbeda dengan *Adaptive conjoint* dikembangkan dengan banyak atribut maksimum 30 dan jika dilakukan estimasi akan terbentuknya banyak stimuli sehingga akan menyulitkan dalam memberikan penilaian dan akan didapatkan hasil yang tidak akurat maka metode ini tidak disarankan untuk digunakan dalam penelitian barang ataupun jasa. Metode *Choice based conjoint* memiliki kelebihan tersendiri karena level analisisnya keseluruhan dan menggunakan model efek interaksi antar level diperhitungkan, pada pendekatan ini produsen dapat memilih stimuli produk yang mungkin dan labih masuk akal terlebih dahulu, kemudian dihadapkannya kepada responden.

3. Penentuan jenis data

Menurut Sarwono (2006), dalam analisis konjoin, data yang diperlukan dapat berupa nonmetrik (data dalam bentuk nominal atau ordinal) maupun metrik (data berskala interval atau rasio).

1. Data nonmetrik

Data nonmetrik, yaitu data yang dinyatakan dalam bentuk kategori, data ini bisa berupa atribut, karakteristik atau sifat kategorik yang menunjukkan atau menggambarkan suatu objek. Untuk memperoleh data berjenis nonmetrik, responden diminta untuk membuat *ranking* atau mengurutkan stimuli yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Secara teori *ranking* stimuli dapat dipandang sebagai evaluasi secara relatif terhadap taraf-taraf atribut. Nilai *ranking* dipercaya akan memcerminkan perilaku konsumen dalam stimuli nyata. Pengurutan ini biasanya dimulai dari stimuli yang paling disukai sampai pada stimuli yang paling tidak disukai. Untuk stimuli yang paling disukai diberi nilai mulai dari 1 sampai dengan seterusnya hingga *ranking* terakhir bagi stimuli yang paling tidak disukai.

2. Data metrik

Data metrik, yaitu data yang diukur dengan jarak di antara dua titik pada skala yang sudah diketahui. Untuk memperoleh data dalam bentuk metrik, responden diminta untuk memberikan *rating* atau nilai terhadap masing-masing stimuli.

Model Analisis Konjoin

Pada analisis konjoin memiliki paling sedikit asumsi tentang estimasi model. Berbeda dengan analisis multivariat lainnya, proses konjoin tidak membutuhkan uji asumsi seperti normalitas, heteroskedastisitas dan lainnya (Hair, dkk, 2006)

Menurut Supranto (2004) secara umum model analisis konjoin dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$U(Y) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k \alpha_{ij} x_{ij} \tag{3}$$

di mana:

$U(Y)$ = *utility* (nilai kegunaan) total

α_{ij} = sumbangan *utility* yang terkait dari atribut ke- i ($i=1,2,3,...,m$) dan level ke- j ($j=1,2,3,...,k$)

m = banyaknya atribut

k = banyaknya level atribut

x_{ij} = *Dummy variabel*, bernilai 1 jika level ke- j dari atribut ke- i terjadi, 0 jika tidak terjadi

Hasil dari percobaan konjoin adalah total kepuasan responden dari berbagai atribut yang terdapat dalam *concept*. Nilai kegunaan dapat diduga menggunakan regresi kuadrat terkecil dengan penilaian responden sebagai variabel tak bebas, dan variabel bebasnya adalah indikator dari berbagai taraf atribut.

Tingkat kepentingan atribut dari setiap atribut didefinisikan sebagai selisih antara nilai kegunaan maksimum dan nilai kegunaan minimum, atau dapat diformulasikan pada persamaan (4)

$$I_i = (\max \alpha_{ij} - \min \alpha_{ij}) \quad (4)$$

di mana:

i = indeks atribut ($i = 1,2,3,\dots, m$)

j = indeks level atribut ($j= 1,2,3,\dots, k$)

Setelah mendapatkan *range* nilai kepentingan tiap atribut kemudian menentukan nilai tingkat kepentingan tiap atribut. Untuk menentukan nilai tingkat kepentingan dengan nilai pembobotan di mana seperti diketahui bahwa nilai pembobotan pasti sama dengan satu dan dapat menggunakan persamaan (5)

$$w_i = \frac{I_i}{\sum_{i=1}^m I_i} \quad (5)$$

Sehingga $\sum_{i=1}^m w_i = 1$

di mana:

w_i = tingkat kepentingan relatif untuk tiap atribut

I_i = *range* nilai kepentingan untuk tiap atribut

(Malhotra, 2004)

Metode Choice Based Conjoint (CBC)

Metode CBC memberikan segugus pilihan (*choice sets*) dari kombinasi yang sudah dirancang sebelumnya. Atribut merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi seorang responden dalam menentukan pilihannya. Di mana setiap atribut terdiri dari beberapa taraf. Segugus pilihan terdiri dari beberapa *task*. Satu *task* biasanya terdiri dari dua sampai lima konsep produk. Satu gugus pilihan disebut juga satu versi.

Dalam beberapa studi, CBC digunakan untuk membuat simulasi pasar untuk membangun strategi pemasaran. Ada beberapa alasan mengapa CBC semakin populer (Kuhfeld, 1999), diantaranya:

1. CBC menyediakan pilihan “*none*” kepada responden jika mereka tidak ingin memilih. Dengan memilih pernyataan tersebut, responden dapat berkontribusi informasi tentang penurunan permintaan.
2. Dalam metode pengukuran konjoin selain CBC, hanya menggunakan asumsi pengaruh utama. Namun, karena data CBC biasanya dianalisis pada taraf agregat yang lebih tinggi dari individual responden, sehingga dimungkinkan untuk menghitung interaksi.
3. Dimungkinkan dalam CBC untuk mendapatkan produk atau alternatif pilihan dari taraf-taraf atribut.
4. Dalam hal analisis data, CBC lebih mudah dibandingkan percobaan konjoin yang berbasis pada pemeringkatan data. Hal ini

disebabkan karena selain analisisnya pada taraf agregat, responden menyatakan preferensi mereka melalui pemilihan *concept actual* dari segugus *concept* yang kompetitif sehingga banyak informasi yang bermanfaat didapatkan.

Menurut Kuhfeld (1999), CBC tidak sesuai digunakan pada studi-studi yang menggunakan atribut dalam jumlah besar. Setiap pilihan (*task*) yang menampilkan *concept* produk akan menguraikan semua atribut, padahal ada batasan kemampuan responden dalam memberikan informasi. Batasan jumlah atribut yang mungkin untuk CBC adalah lebih kecil atau sama dengan enam. Dalam banyak studi CBC menggunakan tiga atau empat atribut. Pada CBC *system* (salah satu paket *software* yang dikembangkan oleh Sawtooth *software*) dimungkinkan untuk membangun rancangan CBC sampai dengan sepuluh atribut dengan masing-masing taraf pada atribut maksimal lima belas taraf. Namun disarankan maksimal lima taraf per atribut dan harus adanya keseimbangan dalam jumlah taraf antar atribut.

Menurut Chrzan dan Move (2000) dalam Angraini (2006), ada tiga pendekatan metode CBC untuk menghasilkan suatu pilihan (*task*) yang terdiri lebih dari satu konsep produk, yaitu:

1. Pendekatan manual

Ada beberapa metode manual yang biasa digunakan untuk menghasilkan suatu gugus pilihan yang terdiri lebih dari satu konsep di antaranya metode *shifting* yang dikemukakan oleh Bunch et al, metode *mix and match* dan metode L^{NM} yang dikemukakan oleh Louviere.

2. Optimasi menggunakan komputer

Salah satu *software* yang biasa digunakan untuk menghasilkan suatu gugus rancangan pilihan yang terdiri dari satu konsep dengan menggunakan optimal melalui komputer adalah SPSSTM *Trial Run*, dan algoritma pelacakan pada SAS/QC

3. Pengacakan melalui komputer

Pengacakan secara acak melalui computer. Pada rancangan ini, jumlah responden dipilih acak untuk mengevaluasi serangkaian pasangan pilihan (profil) yang berbeda dari gugus-gugus pilihan (*version*).

Data rancangan CBC dapat dianalisis dengan dua cara yang berbeda. Pertama, dengan menghitung proporsi dari setiap taraf berdasarkan pada berapa kali suatu *concept* yang di dalamnya terdapat taraf atribut tersebut terpilih dibagi dengan jumlah total taraf tersebut muncul. Perhitungan ini tidak hanya digunakan untuk mengukur pengaruh utama saja, melainkan dapat juga untuk pengaruh bersama dua atau tiga atribut. Analisis ini biasanya dilakukan di awal dan untuk menyimpulkan hubungan-hubungan yang penting antar atribut. Alternatif lainnya menggunakan analisis logit. CBC memberikan

pilihan untuk menganalisis pengaruh utama dan interaksi antar atribut dalam setiap analisis logit. Bila hanya pengaruh utama yang diduga, nilai yang dihasilkan untuk setiap taraf atribut dapat diinterpretasikan sebagai rata-rata kegunaan dari penilaian responden. Namun bila interaksi dimasukkan, maka pengaruh juga diduga untuk kombinasi taraf-taraf yang didapatkan dengan klasifikasi silang antar pasangan atribut. Analisis logit adalah suatu prosedur untuk mendapatkan solusi kemungkinan maksimum pada model multinomial logit (Anggraini, 2006).

Regresi Logistik Multinomial

Regresi logistik digunakan jika variabel respon bersifat kategorik (nominal atau ordinal) dengan variabel-variabel prediktor bersifat kontinyu maupun kategorik. Analisis regresi logistik multinomial merupakan regresi logistik yang digunakan saat variabel dependen mempunyai skala yang bersifat polikotomus atau multinomial yaitu berskala nominal dengan lebih dari dua kategori (Hosmer dan Lameshow, 2000). Model regresi logistik adalah sebagai berikut.

$$\pi(x) = \frac{e^{g(x)}}{1 + e^{g(x)}} \tag{6}$$

dengan $g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_p x_p$

Regresi multinomial logit dibagi menjadi dua kategori, yaitu model logit terampat (*generalized logit model*) dan model logit bersyarat (*conditional logit model*). Dalam penelitian ini yang digunakan adalah model logit bersyarat.

Model Logit Bersyarat

Menurut McFadden (1974), sebuah percobaan pilihan menghasilkan amatan-amatan pada N percobaan yang berbeda (B_n), di mana B_n adalah himpunan pilihan ke-n dengan $n=1,2, \dots, N$. Misalkan B_n berisi pilihan sebanyak J, diindekskan $j=1,2, \dots, J$, dengan vektor dari atribut adalah X_{jn} . Maka peluang pemilihannya adalah

$$P_{in} = P(z_i | B_n) = \frac{e^{X_{in}\theta}}{\sum_{j=1}^J e^{X_{jn}\theta}} \tag{7}$$

dengan

- P_{in} = Peluang terpilihnya pilihan ke-j jika diketahui berada pada himpunan pilihan ke-n
- X_{in} = Vektor atribut dari pilihan ke-i pada himpunan ke-n
- θ = Vektor koefisien regresi
- $X_{in}\theta$ = Nilai Kegunaan dari pilihan ke-i pada himpunan ke-n
- j = 1,2, ..., J
- n = 1,2, ..., N

Estimasi Parameter Model Logit Bersyarat

Menurut McFadden (1974), model logit bersyarat menggunakan metode *maximum likelihood estimator* (MLE) untuk mengestimasi parameter yang ada di dalam model.

Misalkan percobaan memberikan pengulangan sebanyak R_n dari N percobaan, dan pilihan ke-i diamati untuk terpilih sebanyak S_{in} kali. Yang menarik adalah kasus tanpa pengulangan, dengan $R_n = \sum_j^J S_{jn} = 1$. Inilah yang disebut dengan model logit bersyarat. Vektor ($S_{1n}, S_{2n}, \dots, S_{jn}$) dapat dilihat sebagai hasil dari penarikan independen sebanyak R_n dari distribusi multinomial dengan peluang yang diberikan pada persamaan (2.7). maka fungsi *likelihood* dari sampel adalah

$$l(\theta) = \prod_{n=1}^N \frac{R_n!}{S_{1n}! S_{2n}! \dots S_{jn}!} \prod_{i=1}^J P_{in}^{S_{in}} \tag{8}$$

dengan

- R_n = Pengulangan dari himpunan pilihan ke-n
- S_{in} = Pilihan ke-i pada himpunan pilihan ke-n terpilih sebanyak S kali
- P_{in} = Peluang terpilihnya pilihan ke-i jika diketahui berada pada himpunan pilihan ke-n
- n = 1,2, ..., N

Dengan mengambil harga log dari fungsi *likelihood*, maka fungsi *likelihood* yang dihasilkan adalah:

$$L(\theta) = \sum_{n=1}^N (\log R_n! - \sum_{j=1}^J \log S_{jn}!) + \sum_{n=1}^N ([\sum_{j=1}^J S_{jn} X_{jn}] \theta - R_n \log \sum_{j=1}^J e^{X_{jn}\theta}) \tag{9}$$

Untuk mendapatkan nilai estimasi maksimum dari persamaan log *likelihood*, digunakan turunan parsial pertama dari fungsi $L(\theta)$ yang disamadengankan nol untuk memperoleh $\hat{\theta}$.

Turunan pertamanya adalah

$$\frac{\partial L(\theta)}{\partial \theta} = \sum_{n=1}^N (\sum_{j=1}^J [S_{jn} - R_n P_{jn}] X_{jn}) \tag{10}$$

dan turunan keduanya adalah

$$\frac{\partial^2 L}{\partial \theta \partial \theta'} = - \sum_{n=1}^N R_n \sum_{j=1}^J (X_{jn} - \bar{X}_n)' P_{jn} (X_{jn} - \bar{X}_n) \tag{11}$$

dengan $\bar{X}_n = \sum_{j=1}^J X_{jn} P_{jn}$. Karena tidak didapatkan bentuk $\hat{\theta}$ yang *closeform*, maka $\hat{\theta}$ diperoleh melalui metode iterasi Newton-Raphson.

Dosen

Dosen adalah salah satu komponen esensial dalam suatu sistem pendidikan di perguruan tinggi. Dosen adalah orang yang berpengalaman dalam bidang profesinya. Dengan keilmuan yang

dimilikinya dia dapat menjadikan anak didik menjadi orang yang cerdas (Djamarah, 2006).

Dosen adalah salah satu elemen penting dalam proses belajar, yang ikut berperan dalam usaha pembentukan sumber daya manusia yang potensial di bidang pembangunan. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru dan Dosen, adapun macam-macam kompetensi yang harus dimiliki oleh tenaga pendidik tersebut antara lain: kompetensi pedagogik, kepribadian, profesional dan sosial yang diperoleh melalui pendidikan profesi (Depdiknas, 2010). Berikut adalah keempat kompetensi tersebut:

1. Kompetensi Pedagogik

Kompetensi pedagogik meliputi pemahaman guru terhadap peserta didik, perancangan dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan berbagai potensi yang dimilikinya. Salah satu contohnya adalah melalui pemberian tugas-tugas kepada peserta didik yang harus disesuaikan dengan kurikulum serta standar kemampuan peserta didik di suatu sekolah atau perguruan tinggi.

2. Kompetensi Pribadi

Kompetensi pribadi merupakan kemampuan personal yang mencerminkan kepribadian yang mantap, stabil, dewasa, arif, dan berwibawa, menjadi teladan bagi peserta didik, dan berakhlak mulia. Salah satu contohnya adalah bagaimana karakter dosen saat mengajar di dalam kelas. Ada sebagian mahasiswa menyukai dosen yang serius, tetapi ada juga mahasiswa yang lebih mudah memahami materi dengan dosen berkarakter santai yang mampu menciptakan suasana kelas tidak menjadi tegang.

3. Kompetensi Sosial

Kompetensi sosial merupakan kemampuan dosen untuk berkomunikasi dan bergaul secara efektif dengan peserta didik, sesama pendidik, tenaga kependidikan, orang tua/wali peserta didik, dan masyarakat sekitar. Salah satu contohnya adalah interaksi dosen dengan mahasiswa di kelas apakah mampu menciptakan suasana komunikasi yang aktif atau sebaliknya yang cenderung pasif.

4. Kompetensi Profesional

Kompetensi profesional merupakan penguasaan materi pembelajaran secara luas dan mendalam, yang mencakup penguasaan materi kurikulum mata pelajaran di sekolah dan substansi keilmuan yang menaungi materinya, serta penguasaan terhadap stuktur dan metodologi keilmuannya. Salah satunya adalah dilihat dari latar belakang

pendidikannya yang berpengaruh terhadap penguasaan materi pembelajaran.

Hasil dan Pembahasan

Uji Validitas dan Reliabilitas

Pengujian validitas dengan uji korelasi Pearson dilakukan pada 107 responden mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman pada kuesioner yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil nilai korelasi setiap variabel dibandingkan dengan nilai $r_{tabel} = r_{(0,05;105)} = 0,190$. Tabel 2 menunjukkan bahwa semua faktor-faktor yang dijadikan atribut penelitian mempengaruhi preferensi mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman terhadap dosen karena nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel. Maka dilanjutkan dengan uji reliabilitas.

Tabel 2 Hasil Uji Validitas

No	Faktor-Faktor	Nilai r hitung	Nilai r tabel	Ket
1	Latar belakang pendidikan dosen	0,671	0,190	Valid
2	Karakter dosen	0,515	0,190	Valid
3	Metode Pembelajaran	0,404	0,190	Valid
4	Interaksi di Kelas	0,393	0,190	Valid

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana alat ukur tersebut dapat dipercaya atau untuk mengukur kekonsistenan alat ukur tersebut. Nilai koefisien Cronbach Alpha dihitung menggunakan persamaan (2) dengan $\alpha = 0,05$ sebagai berikut:

$$r = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2}\right) = \frac{4}{4-1} \left(1 - \frac{2,736}{2,789}\right) = 0,253$$

Nilai koefisien Cronbach Alpha lebih besar dari $r_{(0,05;N-2)} = 0,190$, sehingga instrumen tes yang dinyatakan reliabel

Analisis Statistika Deskriptif

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan karakteristik responden yaitu mahasiswa Universitas Mulawarman. Karakteristik yang digambarkan pada analisis deskriptif adalah jenis kelamin dan IPK responden.

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Responden yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 107 orang mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA Universitas

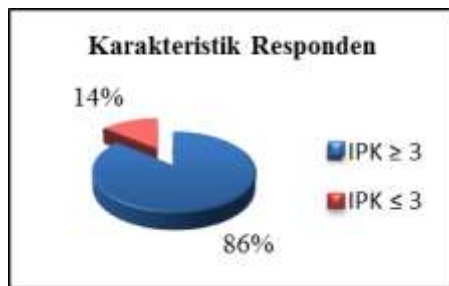
Mulawarman. Persentase responden berdasarkan jenis kelamin yaitu sebanyak 36% berjenis kelamin laki-laki dan 64% berjenis kelamin perempuan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

2. Karakteristik Responden Berdasarkan IPK

Jika dilihat berdasarkan besar IPK, sebagian besar responden memiliki IPK di atas 3,0 yaitu sekitar 86% dan hanya 14% dari responden yang memiliki IPK di bawah 3,0 dan diagramnya terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2 Karakteristik responden berdasarkan IPK

Analisis Choice Based Conjoint Stimuli yang Terbentuk

Dalam penelitian ini digunakan 4 atribut dengan masing-masing terdapat 2 level atribut. Masing-masing atribut dan level atribut tersebut dikombinasikan dan didapatkan 8 stimuli yang dapat dilihat pada Tabel 3. Setelah stimuli terbentuk, pengambilan data digunakan dengan menyebar kuesioner dengan 8 himpunan stimuli yang ada. Kuesioner dibagikan secara acak kepada masing-masing angkatan mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA Universitas mulawarman. Setelah didapatkan data yang cukup, kemudian dilakukan analisis CBC dengan bantuan *software* XLSTAT sehingga didapatkan nilai kegunaan taraf atribut dan nilai kepentingan relatif. Dan dari nilai kegunaan maka dapat dibuat model untuk preferensi mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman.

Tabel 3 Stimuli Rancangan CBC dengan Penyajian Full-Profile

Himpunan	Karakter dosen	Latar belakang dosen	Metode belajar	Interaksi di kelas
1	santai	S2	monoton	aktif
2	santai	S2	Monoton	pasif
3	serius	S2	Kreatif	pasif
4	serius	S2	Kreatif	aktif
5	santai	S3	Kreatif	aktif
6	santai	S3	Kreatif	pasif
7	serius	S3	Monoton	pasif
8	serius	S3	Monoton	aktif

Nilai Kegunaan Taraf Atribut

Setiap atribut yang digunakan dalam penelitian ini masing-masing memiliki 2 taraf atribut. Setiap taraf atribut tersebut memiliki nilai kegunaan taraf atribut yang berbeda-beda. Nilai kegunaan mempunyai arti tingkat kesukaan responden terhadap kategori sebuah atribut. Dalam sebuah atribut, kategori dengan nilai kegunaan terbesar berarti bahwa kategori tersebut menempati urutan pertama dalam pilihan responden, sedangkan kategori dengan nilai kegunaan terkecil berarti bahwa kategori tersebut menempati urutan terakhir dalam pilihan responden.

Dasar penilaian kegunaan hampir sama dengan penilaian kepentingan atribut. Namun pada nilai kegunaan dapat terjadi nilai minus, yang berarti taraf atribut tersebut tidak disukai oleh responden. Hasil perhitungan nilai kegunaan dapat dilihat pada Tabel 4.

Pembahasan nilai kegunaan tiap taraf atribut dijelaskan sebagai berikut:

1. Atribut Karater Dosen

Pada atribut ini terdapat dua taraf yaitu serius dan santai. Nilai kegunaan keduanya sama yaitu 0,295, tetapi yang membedakan adalah tanda dari nilai kegunaan. Tanda positif pada taraf atribut santai menunjukkan bahwa taraf atribut ini sangat disukai oleh responden, sedangkan tanda negatif menunjukkan responden tidak menyukai karakter dosen yang serius. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4 dan diagram pada Gambar 3.

2. Atribut Latar Belakang Pendidikan

Pada atribut ini terdapat dua taraf atribut yaitu pendidikan terakhirnya doktor (S3) dan megister (S2). Nilai kegunaan dari kedua atribut ini sama yaitu sebesar 0,476, tetapi tanda positif ada pada taraf atribut untuk dosen yang pendidikan terakhirnya doktor (S3) yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan diagramnya pada

Gambar 3. Ini berarti bahwa responden lebih menyukai dosen dengan pendidikan terakhir doktor (S3) daripada magister (S2).

Tabel 4 Hasil Uji Nilai Kegunaan Setiap Taraf Atribut

Atribut	Taraf Atribut	Nilai kegunaan
Karakter dosen	Serius (X ₁₁)	-0,295
	Santai (X ₁₂)	0,295
Latar belakang	S2 (X ₂₁)	-0,476
	S3(X ₂₂)	0,476
Metode belajar	Kreatif (X ₃₁)	0,647
	Monoton (X ₃₂)	-0,647
Interaksi di kelas	Aktif (X ₄₁)	1,331
	Pasif (X ₄₂)	-1,331

3. Atribut Metode Belajar

Pada atribut ini terdapat dua taraf atribut yaitu metode pembelajarannya kreatif dan monoton. Nilai kegunaan keduanya sama yaitu 0,647, tetapi yang membedakan adalah tanda dari nilai kegunaannya. Tanda positif pada taraf metode pembelajaran kreatif menunjukkan bahwa taraf atribut ini sangat disukai oleh responden dan dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3.

4. Atribut Interaksi di Kelas

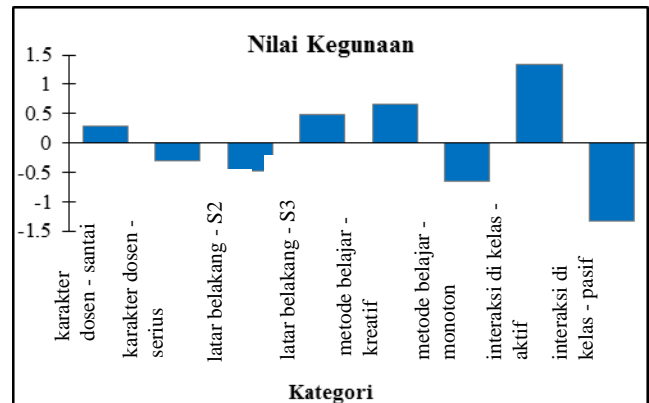
Pada atribut ini terdapat dua taraf atribut interaksi di kelas yaitu interaksi pasif dan interaksi aktif. Nilai kegunaan keduanya sama yaitu 1,331, tetapi yang membedakan adalah tanda dari nilai kegunaannya. Tanda positif pada taraf atribut interaksi aktif yang menunjukkan bahwa taraf atribut ini sangat disukai oleh responden, sedangkan tanda negatif menunjukkan responden tidak menyukai interaksi di kelas yang pasif. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 4 dan diagramnya pada Gambar 3.

Nilai Kepentingan Relatif

Setelah diperoleh nilai kegunaan maka dapat ditentukan nilai kepentingan relatif setiap atribut. Namun sebelum mendapatkan nilai kepentingan atribut, terlebih dahulu menentukan *range* nilai kepentingan atribut dengan persamaan (4), sebagai berikut:

Karakter dosen (I₁) = 0,295 - (-0,295) = 0,59
 Latar belakang (I₂) = 0,476 - (-0,476) = 0,952

Metode belajar (I₃) = 0,647 - (-0,647) = 1,294
 Interaksi di kelas (I₄) = 1,331 - (-1,331) = 2,662



Gambar 3 Diagram nilai kegunaan

Setelah mendapatkan *range* nilai kepentingan relatif, selanjutnya menentukan nilai kepentingan relatif dengan persamaan (5), sebagai berikut:

Karakter dosen (w₁)
 $w_1 = \frac{0,59}{0,59 + 0,952 + 1,294 + 2,662} = \frac{0,59}{5,498} = 0,1073$

Latar belakang pendidikan (w₂)
 $w_2 = \frac{0,952}{0,59 + 0,952 + 1,294 + 2,662} = \frac{0,952}{5,498} = 0,1731$

Metode pembelajaran (w₃)
 $w_3 = \frac{1,294}{0,59 + 0,952 + 1,294 + 2,662} = \frac{1,294}{5,498} = 0,2353$

Interaksi di kelas (w₄)
 $w_4 = \frac{2,662}{0,59 + 0,952 + 1,294 + 2,662} = \frac{2,662}{5,498} = 0,4841$

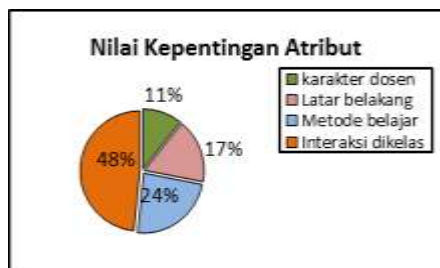
Atribut dengan nilai kepentingan relatif terbesar berarti bahwa atribut tersebut dianggap responden memiliki pengaruh yang besar dalam menentukan pilihan sebaliknya atribut dengan nilai kepentingan relatif terkecil berarti bahwa atribut tersebut dianggap responden kurang berpengaruh dalam menentukan pilihan.

Tabel 5 Hasil Perhitungan Nilai Tingkat Kepentingan Atribut

Tingkat Kepentingan (%)	
Karakter dosen (X ₁)	10,73
Latar Belakang Pendidikan (X ₂)	17,31
Metode Pembelajaran (X ₃)	23,53
Interaksi di kelas (X ₄)	48,41

Hasil perhitungan nilai kepentingan relatif menunjukkan bahwa atribut yang dianggap penting oleh seluruh responden adalah atribut interaksi di kelas sebanyak 48,41%. Atribut yang dianggap

penting urutan kedua yaitu atribut metode pembelajaran sebanyak 23,53% dan untuk urutan ketiga adalah atribut karakter dosen sebanyak 17,31%. Atribut yang dianggap kurang penting oleh responden adalah atribut latar belakang pendidikan dosen hanya sebanyak 10,73%. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5 dan diagramnya pada Gambar 4.



Gambar 4 Diagram nilai kepentingan tiap atribut

Model Preferensi

Setelah didapatkan ciri-ciri dosen yang diminati menurut nilai kegunaan pada Tabel 4 maka model preferensi mahasiswa Program Studi Statistika Jurusan Matematika FMIPA Universitas Mulawarman berdasarkan pada persamaan (7) menunjukkan ciri-ciri dosen yang diminati adalah dosen yang berkarakter serius dengan nilai kegunaan sebesar 0,295, latar belakang pendidikan S3 dengan nilai kegunaan sebesar 0,476, metode belajar kreatif dengan nilai kegunaan 0,647 dan interaksi di kelas yang aktif dengan nilai kegunaan sebesar 1,331. Sehingga dapat diketahui peluang terpilihnya ciri-ciri dosen yang diminati adalah sebesar 0,253 yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan peluang terpilihnya setiap stimuli dari 16 himpunan stimuli yang ada pada pilihan 1 dan pilihan 2. Karena merupakan probabilitas bersyarat, maka kemungkinan terpilihnya stimuli tergantung pada himpunan pilihan yang ada. Dimana peluang terpilihnya himpunan stimuli 1 sebagai pilihan 1 dengan syarat himpunan stimuli pilihan 2 adalah sebesar 0,125 dan seterusnya.

Rancangan ciri-ciri dosen yang memiliki peluang paling besar untuk dipilih oleh mahasiswa adalah himpunan stimuli 5 yaitu karakter dosen santai, latar belakang S3, metode belajar kreatif dan interaksi di kelas aktif dengan nilai sebesar 0,357 dengan syarat himpunan stimuli pilihan 2 adalah karakter dosen serius, latar belakang S2, metode belajar monoton dan interaksi di kelas pasif dengan nilai peluang sebesar 0,003 dan rancangan ciri-ciri dosen yang memiliki peluang paling kecil untuk dipilih oleh mahasiswa adalah himpunan stimuli 7 yaitu karakter dosen serius, latar belakang S3, metode belajar monoton dan interaksi di kelas pasif dengan nilai sebesar 0,012 dengan syarat himpunan stimuli pilihan 2 yaitu karakter dosen

santai, latar belakang pendidikan S2, metode belajar kreatif dan interaksi di kelas pasif dengan nilai sebesar 0,019.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis CBC, diperoleh beberapa kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Hasil dari nilai kegunaan tiap taraf atribut memberikan informasi bahwa dosen yang berkarakter santai dan mampu menciptakan interaksi yang aktif antara mahasiswa dan dosen, memberikan metode yang kreatif dalam penyampaian materi di kelas dan pendidikan terakhirnya doktor (S3) merupakan preferensi dari ciri-ciri dosen yang diharapkan oleh mahasiswa yang mampu memberikan pengaruh dalam motivasi belajar mahasiswa.
2. Atribut yang dianggap paling penting oleh responden adalah atribut dari faktor interaksi di kelas dengan nilai kepentingan sebesar 48,41%. Dan dilihat dari nilai kegunaan untuk interaksi di kelas yang bernilai positif adalah interaksi di kelas yang aktif dengan nilai 1,331. Sedangkan atribut dari faktor latar belakang pendidikan dosen dan karakter dosen merupakan atribut yang dianggap kurang penting oleh responden. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar preferensi mahasiswa menganggap interaksi di kelas adalah atribut yang paling disukai.

Daftar Pustaka

- Anggreani. (2013). Analisis Preferensi Siswa SMA di Kota Semarang Terhadap Program Studi di Perguruan Tinggi dengan Metode Choice Based Conjoint. *Jurnal UNIDIP*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Azwar, Saifuddin. (2008). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Djamarah. S. B & Zain, A. (2006). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rhineka Cipta.
- Hair, J. F, Anderson, Rolph, E., Tatham, Ronald, L., Black, William, C. and Babin. (2006). *Multivariate Data Analysis Seventh Edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Huber, J. (1997). "What We Have Learned from 20 Years of Conjoint Research: When to Use Self Explained, Grade Pairs, Full profiles or Choice experiment". Duk University. Diakses pada tanggal 25 febuari 2017.
<http://www.sawtoothsoftware.com>

Himpunan	Pilihan 1					Pilihan 2				
	Karakter dosen	Latar belakang dosen	Metode belajar	Interaksi kelas	Peluang	Karakter dosen	Latar belakang dosen	Metode belajar	Interaksi kelas	Peluang
1	santai	S2	monoton	aktif	0,125	serius	S3	kreatif	Pasif	0,028
2	santai	S2	monoton	pasif	0,031	serius	S3	kreatif	Aktif	0,406
3	serius	S2	kreatif	pasif	0,017	santai	S3	monoton	Pasif	0,014
4	serius	S2	kreatif	aktif	0,253	santai	S3	monoton	Aktif	0,201
5	santai	S3	kreatif	aktif	0,357	serius	S2	monoton	Pasif	0,003
6	Santai	S3	kreatif	pasif	0,022	serius	S2	monoton	Aktif	0,043
7	Serius	S3	monoton	pasif	0,012	santai	S2	kreatif	Pasif	0,019
8	Serius	S3	monoton	aktif	0,179	santai	S2	kreatif	Aktif	0,283

Tabel 6 Peluang Terpihnya Setiap Himpunan Stimuli

- Kottasz, R. (2005). *Reasons for Student Non-Attendance at Lecture and Tutorial: An Analysis. Investigation's Journal in University teaching and Learning.*
- Kuhfeld, W. F. (1999). "Conjoint Analysis Examples". SAS Institut, Inc. diakses pada tanggal 5 maret 2017. <http://www.sawtoothsoftware.com>
- Lestari, F. C. (2012). Analisis Preferensi Mahasiswa Terhadap Kualitas Dosen di Sekolah Tinggi Ilmu Statistika dengan Analisis Konjoin. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika.* 4(1), 78-79. Purwokerto: Universitas Jendral Sudirman.s
- McFadden, N. K. 2007. *Marketing Research An Applied Approach Third Edition.* England. Pearson Eduation.
- Suparno, A. F. (2010). Penerapan Metode *Choice Based Conjoit* (CBC) dalam Mengetahui Preferensi Pelanggan Seluler CDMA. *Jurnal .* Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Supranto, J. (2004). *Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi.* Jakarta: PT. Rinneka Cipta.
- Supranto, J. (2007). *Pengukuran Tingkat Keputusan Pelanggan.* Surabaya: PT. Rinneka Cipta.
- Supriadi. (2006). *Sebuah Konsep Teoritik.* Bukittinggi: STAIN.