

**ANALISIS TINGKAT KEBUTUHAN SERTA *REQUIREMENT* UNTUK
PERANGKAT LUNAK OTOMATISASI PERENCANAAN GEOMETRIK JALAN
DENGAN MENGGUNAKAN KANO MODEL**

***ANALYSIS OF NEED AND REQUIREMENT SOFTWARE FOR GEOMETRIC
ROAD DESIGN AUTOMATION USING KANO MODEL***

**Angga Marditama Sultan Sufanir
(Staf Pengajar Teknik Sipil Politeknik Negeri Bandung)**

**Fitri Diani
(Staf Pengajar Teknik Komputer dan Informatika Politeknik Negeri Bandung)**

ABSTRAK

Perencanaan geometrik jalan merupakan salah satu persyaratan dari perencanaan jalan. Perencanaan ini merupakan rancangan arah dan visualisasi dari trase jalan agar jalan memenuhi persyaratan keselamatan, keamanan, kenyamanan, dan keefisienan. Dituntut ketelitian dan akurasi tinggi dalam perencanaannya. Salah satu cara yang mungkin dilakukan yaitu dengan menggunakan piranti lunak. Saat ini, belum banyak piranti lunak yang dikembangkan berkaitan dengan perencanaan geometrik jalan. Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga pun, sampai saat ini masih menggunakan metode manual dengan menggunakan rumus yang cukup kompleks yang menuntut ketelitian tinggi. Hal ini akan memberikan kesulitan dalam perencanaan atau bahkan ketidaksesuaian dengan hasil perencanaannya. Pesatnya perkembangan dunia teknologi saat ini, perencanaan geometrik jalan sangat mungkin untuk diotomatisasi. Untuk melakukan otomatisasi, diperlukan tahapan analisis mendalam mengenai kebutuhan pengguna terhadap otomatisasi perencanaan geometrik jalan serta *requirement* yang dibutuhkan. Pada penelitian ini, akan dianalisis tingkat kebutuhan otomatisasi perencanaan geometrik jalan beserta analisis *requirement*-nya dengan menggunakan Kano Model. Model ini akan mengklasifikasi jawaban *customer* terhadap suatu kebutuhan ke dalam beberapa kelas sehingga dapat diketahui fitur-fitur yang dapat meningkatkan *customer satisfaction*. Dari hasil yang didapat dari pengujian persepsi dan Kano Model untuk kebutuhan otomatisasi perhitungan geometrik jalan serta analisis *requirement*, didapat bahwa 98% responden setuju bahwa perhitungan geometrik jalan perlu diotomatisasi dan seluruh *requirement* yang didefinisikan dapat diterima serta dapat meningkatkan kepuasan pengguna perangkat lunak perhitungan geometrik jalan.

Kata Kunci: Perencanaan geometrik jalan, Piranti lunak, Kano Model

ABSTRACT

Road geometric design is one of the road design requirements. This design is a direction design and visualization of road path in order to fulfill road requirements such as safety, security, comfort, and efficiency. To fulfill those requirements, high precision and accuracy are necessary, one of which is software use. Nowadays, it is rarely to find software development related to Geometric road design. Even the Ministry of Public Works of Directorate General Bina Marga still uses a complex formula with manual method which causes difficulties in design process and unpredictable geometric in design result. Rapid technology development in recent years, road geometric design could be automation. However, to do the automation, deep analysis steps concerning users needs to the automation of road geometric design and its requirements are needed. For that reason, this research analyzed the requirement level of automation of road geometric design and an analysis of its requirements using Kano Model. This model could classify the costumers' answer toward to their needs into several classes to find out the features which could increase costumers' satisfaction. The result of perception testing and Kano Model to the needs of the automation of road geometric design and the requirements analysis showed that 98% respondents agreed that the calculation of road geometric needs to be automation and all the defined requirements could be accepted and could increase costumers' satisfaction who used software to calculate the road geometric.

Keywords: *Road geometric design, Software, Kano Model*

PENDAHULUAN

Kecelakaan lalu lintas di jalan raya pada 10 tahun terakhir telah sangat memprihatinkan. Jumlah kecelakaan lalu lintas di jalan raya di Indonesia, yang berakibat fatal, berkisar 40.000 kejadian dengan jumlah korban meninggal berkisar 10.000 orang. Data ini menunjukkan sekurang-kurangnya 30 jiwa melayang setiap hari di jalan raya. (Pujiastutie, 2006)

Melihat besarnya jumlah kecelakaan di Indonesia, keselamatan pengguna jalan harus dapat dipandang secara komprehensif dari semua aspek perencanaan dan pembangunan suatu jalan. Perencanaan geometrik jalan merupakan salah satu persyaratan dari perencanaan jalan yang merupakan rancangan arah dan visualisasi

dari trase jalan. Perencanaan jalan ini harus memenuhi persyaratan keselamatan, keamanan, kenyamanan, dan keefisienan. Penelitian lain yang mengkaji pengaruh geometrik jalan terhadap kecelakaan lalu lintas di jalan tol menyimpulkan bahwa pada nilai-nilai tertentu, perencanaan geometrik jalan sangat berpengaruh terhadap nilai angka kecelakaan.

Selain itu, berdasarkan Standar Geometrik Jalan Bebas Hambatan untuk Jalan Tol Bina Marga No. 007/BM/2009, alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal jalan bebas hambatan untuk jalan tol harus mempertimbangkan aspek kebutuhan teknik, konstruksi, lingkungan, dan aspek kebutuhan pemakai jalan yang memadai dan efisien.

Pertimbangan-pertimbangan yang harus diperhatikan adalah

1. keamanan, keselamatan, dan kenyamanan bagi pengoperasian lalu lintas dan pengemudi.
2. kesesuaian dan keserasian lingkungan dengan topografi, geografi, dan geologi di sekitar jalan tol tersebut.
3. koordinasi antara alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal.
4. perencanaan geometrik jalan.

Karena perencanaan geometrik jalan sangat berpengaruh terhadap tingkat kecelakaan di jalan tol, perencanaan geometrik jalan dan penggambaran diagram superelevasi pun menuntut tingkat ketelitian dan akurasi yang tinggi serta *zero mistake*.

Saat ini, belum banyak piranti lunak yang dikembangkan berkaitan dengan perencanaan geometrik jalan. Kementerian Pekerjaan Umum, Direktorat Jenderal Bina Marga pun sampai saat ini masih menggunakan metode manual untuk merencanakan geometrik jalan. Perencanaan geometrik jalan dengan menggunakan rumus yang cukup kompleks serta menuntut ketelitian yang tinggi, pada kenyataannya akan memberikan kesulitan dalam proses perencanaan atau bahkan ketidaksesuaian dengan hasil perencanaannya.

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini, perencanaan geometrik jalan sangat mungkin untuk diotomatisasi. Namun, untuk melakukan otomatisasi, diperlukan tahap analisis yang mendalam akan kebutuhan pengguna terhadap otomatisasi perencanaan geometrik jalan serta *requirement* yang dibutuhkan. Oleh karena itu, pada penelitian ini, akan dianalisis tingkat kebutuhan otomatisasi perencanaan geometrik jalan beserta analisis *requirement*-nya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

1. seberapa besar tingkat kebutuhan terhadap piranti lunak untuk membantu perencanaan geometrik jalan bagi para pengguna.
2. *requirement* apa saja yang dibutuhkan jika akan membangun piranti lunak perencanaan geometrik jalan.

Pada tahap awal, metode pada penelitian ini adalah metode deskriptif analitik. Metode ini memberikan penjelasan secara komprehensif mengenai semua informasi yang berkaitan dengan masalah penelitian. Pengumpulan data dilanjutkan dengan metode penggalian informasi kebutuhan *requirement* piranti lunak yang menggunakan metode KANO. Penelitian dilanjutkan dengan metode penelitian kuantitatif untuk membuktikan hipotesis yang digunakan pada penelitian ini, yaitu:

Hipotesis 1:

H_0 = Perencanaan geometrik jalan perlu diotomatisasi.

Hipotesis 2:

H_0 = Analisis *requirement* dengan menggunakan metode KANO akan menghasilkan *requirement* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Requirement piranti lunak yang akan dianalisis memenuhi karakteristik data yang baik sehingga dapat dijadikan masukan bagi keberlanjutan penelitian berikutnya untuk mengimplementasikan piranti lunak perencanaan geometrik jalan.

STUDI PUSTAKA

Perencanaan Geometrik Jalan

Perencanaan geometrik jalan merupakan bagian dari perencanaan jalan yang difokuskan pada perencanaan bentuk

fisik jalan sehingga dihasilkan jalan yang dapat melayani lalu lintas secara optimal serta memberikan kenyamanan dan keamanan bagi para pengguna jalan. Elemen perencanaan geometrik jalan adalah alinyemen horizontal dan alinyemen vertikal.

Alinyemen horizontal adalah proyeksi sumbu jalan pada bidang horizontal yang dikenal juga dengan nama trase jalan. Alinyemen Horizontal terdiri atas garis-garis lurus yang dihubungkan dengan garis-garis lengkung (disebut juga tikungan) yang dapat berupa Lengkung Busur Lingkaran (*Full Circle*), Lengkung Busur Lingkaran dengan Lengkung Peralihan (*Spiral-Circle-Spiral*), dan Lengkung Peralihan (*Spiral-Spiral*). Geometrik pada bagian lengkung direncanakan sedemikian rupa dimaksudkan untuk mengimbangi gaya sentrifugal yang diterima oleh kendaraan yang berjalan pada kecepatan rencana.

Alinyemen vertikal adalah perpotongan bidang vertikal dengan bidang permukaan perkerasan jalan melalui sumbu jalan atau disebut penampang memanjang jalan. Alinyemen vertikal terdiri atas bagian lurus dan bagian lengkung vertikal yang bertujuan untuk mengurangi guncangan akibat perubahan kelandaian serta menyediakan jarak pandang henti. Bagian lurus dapat berupa landai positif (tanjakan), atau landai negatif (turunan), atau landai nol (datar).

Kano Model

Untuk mengukur *requirement customer* secara kuantitatif, dapat digunakan model Kano yang akan mengklasifikasikan jawaban *customer* terhadap suatu kebutuhan ke dalam beberapa kelas sehingga dapat diketahui fitur-fitur yang dapat meningkatkan *customer satisfaction*.

Pada model Kano, didefinisikan tiga jenis *requirement* produk yang memengaruhi kepuasan *customer*, yaitu:

1. *Must be requirement*: *requirement* yang jika tidak dipenuhi, *customer* akan benar-benar kecewa. Namun, jika *requirement* tersebut dipenuhi, hal tersebut tidak akan meningkatkan kepuasan *customer* karena memang pada dasarnya produk bersangkutan harus memenuhi *requirement* tersebut. *Must be requirement* merupakan kriteria dasar dari sebuah produk.
2. *One Dimensional requirement*: pemenuhan *requirement* akan berbanding lurus dengan kepuasan *customer*. Semakin tinggi kualitas/tingkat pemenuhan *requirement* ini, semakin tinggi juga kepuasan *customer* dan sebaliknya. *One dimensional requirement* biasanya disebutkan secara eksplisit oleh *customer*.
3. *Attractive requirement*: *requirement* yang memiliki pengaruh paling besar pada kepuasan *customer* terhadap produk. *Requirement* ini tidak secara eksplisit diinginkan oleh *customer* namun jika *requirement* ini dipenuhi, kepuasan *customer* akan meningkat. Jika tidak dipenuhi, *customer* pun tidak merasa tidak puas.

Manfaat pengklasifikasian *requirement* berdasarkan model Kano ini di antaranya

1. menentukan prioritas pada pengembangan produk;
2. akan semakin mudah dimengerti;
3. dapat dikombinasikan dengan *quality function deployment*;
4. membantu dalam tahapan pengembangan produk;

5. akan memperluas kemungkinan adanya diferensiasi produk dengan mendapatkan *attractive requirement*.

Customer requirement dapat diklasifikasikan dengan menggunakan kuesioner. Dua tipe pertanyaan yang diajukan dalam kuesioner:

- apa yang dirasakan jika fitur tertentu **terdapat** dalam produk?
- apa yang dirasakan jika fitur tertentu **tidak terdapat** dalam produk?

Jawaban dapat dipilih di antara lima pilihan:

- *I like it that way* (suka)
- *it must be that way* (sudah seharusnya demikian)
- *I'm neutral* (netral/biasa)
- *I can live with it that way* (tidak suka)
- *I dislike it that way* (sangat tidak suka)

Dari jawaban pertanyaan kuesioner, fitur produk dapat diklasifikasikan dalam enam kriteria:

A = <i>Attractive</i>	I = <i>Indifferent</i>
M = <i>Must be</i>	R = <i>Reversel</i>
O = <i>One dimensional</i>	Q = <i>Questionable</i>

Attractive, *Must be*, dan *One Dimensional* telah dibahas sebelumnya. *Indifferent* berarti *requirement* yang diajukan bersifat biasa saja bagi *customer*, *Reversel* berarti *requirement* yang diperkirakan justru berbeda/bertolak belakang dengan keinginan *customer*, dan *Questionable* berarti terdapat kontradiksi pada jawaban *customer*. Kriteria tersebut diperoleh dengan menggunakan *Kano*

evaluation model seperti dapat dilihat pada Tabel 1.

Pembangunan dan pengolahan kuesioner, sehingga dapat menghasilkan model *Kano* dari *customer requirement*, dapat dilakukan beberapa langkah sebagai berikut:

1. membuat kuesioner
2. melakukan testing dan *revise* kuesioner (ke lingkungan internal terlebih dulu)
3. memberikan kuesioner kepada *customer* baik secara langsung dengan wawancara atau tidak langsung misalnya dengan *email* (dapat terlebih dahulu ditentukan *customer selection matrix* atau segmen *customer* yang akan menerima kuesioner)
4. mengolah jawaban *customer* terhadap kuesioner
5. menganalisis hasil jawaban *customer*, menurut frekuensi jawaban. Hasil jawaban tersebut dapat diturunkan pada:
 - *evaluation rule*: $M > O > A > I$
 - *Customer requirement coefficient*
 Tingkat kepuasan:
 $(A+O) / (A+O+M+I)$
 Tingkat ketidakpuasan:
 $(O+M) / (A+O+M+I)$. (-1)

Hasil tersebut kemudian dapat dipetakan ke dalam Model *Kano* dan ditentukan *requirement* mana saja yang termasuk *Must be*, *One Dimensional*, dan *Attractive*.

Tabel 1. Kano Evaluation Model

Customer Requirements		Dysfunctional				
		1. like	2. must-be	3. neutral	4. live with	5. dislike
Functional	1. like	Q	A	A	A	O
	2. must-be	R	I	I	I	M
	3. neutral	R	I	I	I	M
	4. live with	R	I	I	I	M
	5. dislike	R	R	R	R	Q

METODOLOGI

Dalam penelitian ini, terdapat tahapan penelitian yang akan dikerjakan, yaitu:

1. *Preliminary Study*, dibutuhkan untuk mengidentifikasi data yang dibutuhkan dalam penelitian. Data-data ini kemudian akan dijadikan acuan untuk membuat *kuesioner* yang dirancang dengan menggunakan metode Kano.
2. Penentuan Populasi dan *Sampel*. Populasi penelitian ini adalah para pengguna perencanaan geometrik jalan, yaitu:
 - a. Konsultan perencana sebagai pihak yang merencanakan geometrik jalan.
 - b. Bina Marga sebagai pemilik pekerjaan sekaligus pihak yang memeriksa hasil perencanaan geometrik jalan yang dikerjakan oleh konsultan perencana.
 - c. Kontraktor sebagai pelaksana pekerjaan geometrik jalan berdasarkan hasil perencanaan konsultan perencana yang telah diperiksa oleh Bina Marga.
 - d. Tenaga Pendidik sebagai pengajar mata kuliah *Perencanaan Geometrik Jalan* di Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung.

- e. Mahasiswa sebagai pembelajar pada mata kuliah *Perencanaan Geometrik Jalan* di Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung.

3. Pengumpulan, Pemilihan dan Persiapan Data. Dalam kegiatan persiapan data, pengumpulan data, dan pemilihan, akan dirancang *kuesioner tailor made* untuk membuktikan hipotesis pertama. Dari populasi tersebut, akan dipilih beberapa pihak dengan jumlah sampel tertentu sebagai objek penelitian. Jumlah sampel yang diambil untuk penelitian ini menggunakan tabel penentuan jumlah sampel yang diberikan oleh Isaac dan Michael dengan derajat kesalahan sebesar 10%. Dengan menggunakan rumus tertentu, Isaac dan Michael memberikan hasil akhir jumlah sampel yang dibutuhkan terhadap jumlah populasi antara 10 – 100.000.
4. Analisis Data. Analisis data untuk pembuktian hipotesis pertama akan menggunakan pemusatan data. Analisis kedua akan menggunakan aturan yang berlaku dalam menggunakan Metode Kano.
5. Penarikan Kesimpulan. Tahapan berikutnya adalah menarik kesimpulan dari hasil analisis data.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Persepsi

Pertanyaan untuk kuesioner persepsi bertujuan untuk mencari tahu tingkat keperluan otomatisasi perhitungan geometrik jalan. Hasil analisis persepsi dapat dilihat pada Gambar 1. Pertanyaan dalam kuesioner terdiri atas tujuh butir pertanyaan yang terdiri atas

- a. Kebutuhan otomatisasi perhitungan geometrik jalan.
Sebanyak 43% responden sangat setuju, 53% responden setuju, dan sisanya berpendapat biasa saja untuk otomatisasi perhitungan geometrik jalan.
- b. Persentase kebutuhan otomatisasi perhitungan geometrik jalan.
Sebanyak 26% responden berpendapat lebih dari 80% otomatisasi perhitungan geometrik jalan perlu diotomatisasi, dan 68% responden berpendapat 60–80 % otomatisasi perhitungan jalan perlu diotomatisasi, dan sisanya berpendapat biasa saja.
- c. Intensitas penggunaan perhitungan geometrik jalan.
Sebanyak 11% responden menggunakan perhitungan geometrik jalan lebih dari sepuluh kali, 34% responden menggunakan 6–10 kali, dan sisanya kurang dari enam kali.
- d. Kesulitan perhitungan geometrik jalan secara manual.
Sebanyak 57% responden menjawab sulit untuk menghitung geometrik jalan secara manual dan sisanya berpendapat biasa saja.
- e. Waktu untuk menghitung geometrik jalan.
Sebanyak 58% responden berpendapat dibutuhkan waktu lebih dari 15 menit untuk menghitung geometrik jalan secara manual dan sisanya kurang dari 15 menit.
- f. Persentase kesalahan perhitungan manual.
Sebanyak 49% responden berpendapat bahwa tingkat kesalahan pada perhitungan manual kurang dari 40% dan sisanya di atas 40%.
- g. Kompleksitas rumus untuk menghitung geometrik jalan.
Sebanyak 62% responden berpendapat bahwa rumus yang digunakan untuk menghitung geometrik jalan kompleks dan sisanya berpendapat biasa saja.

2. Kano

Untuk analisis *requirement* dengan metode Kano terdapat lima *requirement* nonfungsional yang akan diuji. Dari lima *requirement*, dapat dibuat 19 pertanyaan yang memberikan hasil seperti pada Tabel 2. Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa 18 dari 19 pertanyaan memiliki nilai *Indiferrent* dan satu pertanyaan memiliki nilai *Attractive*. Namun, untuk karakteristik peringkat 2, 15 dari 19 pertanyaan memiliki nilai *Attractive*. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa, *requirement* yang dipersyaratkan dalam otomatisasi geometrik jalan jika akan diimplementasikan, maka akan meningkatkan kepuasan pemakai.

Tabel 2. Hasil Analisis KANO

Requirement	Pertanyaan	Karakteristik		
		1st	2nd	3rd
1	1	I	A	O
	2	I	A	O
	4	I	R	M
	5	I	A	O
	6	I	A	O
2	3	I	A	O
	19	I	A	O/Q
3	7	I	A	O
	8	I	A	O
	9	I	A	M
	13	I	A	
	14	I	R	
	18	I	R	
4	10	I	A	O
	11	I	A	O
	12	A	I	O
5	15	I	A	M
	16	I	A	M
	17	I	A	M

Keterangan : Urutan karakteristik, menunjukkan karakteristik yang paling dominan

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa simpulan.

1. Hipotesa nol yang didefinisikan dapat diterima. Sebanyak 98% responden setuju otomatisasi perhitungan geometrik jalan
2. Metode KANO dapat digunakan untuk menganalisis *requirement* non-fungsional pada perangkat lunak perhitungan geometrik jalan.

DAFTAR PUSTAKA

_____. 2001. *AASHTO, A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*.
 Direktorat Jenderal Bina Marga, Direktorat Pembinaan Jalan Kota.. 1992. *Standar Perencanaan Geometrik untuk Jalan Perkotaan*.
 Direktorat Jenderal Bina Marga. 2009. *Standar Geometrik Jalan Bebas*

Hambatan untuk Jalan Tol No. 007/BM/2009.

Direktorat Jenderal Bina Marga. 1997. *Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan Antar Kota No. 038/TBM/1997*.
 _____. 2008. *Kano's Methods for Understanding Customer Defined Quality, Center for Quality of Management Journal Vol. 2 Number 4*.
 Isaac and Michael. TT. *Penentuan Jumlah Sampel*.
 Ratih, Fransisca, et. al, 2008. *User needs Requirement of Local Government Website: A Research Proposal, e-Indonesia Initiative*.
 Pujiastutie A., 2006. *Pengaruh Geometrik Jalan terhadap Kecelakaan, core.kmi.open.ac.uk/download/pdf/11715522.pdf*
 Somantri Ating, 2006. *Aplikasi Statistika dalam Penelitian, Pustaka Setia*.