

LAPORAN PENELITIAN

**USULAN PENINGKATAN KUALITAS LAYANAN
DENGAN MENGGUNAKAN METODA TRIZ
(Studi Kasus : PERUM DAMRI Bandung)**



PENELITI

Nama : Ir. Christina Wirawan, M.T.

NIK/NIDN : 230030 / 0415116801

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
BANDUNG**

2016

ABSTRACT

Perum DAMRI is public bus transportation company in Bandung managed by Indonesian Government as Badan Usaha Milik Negara (BUMN) or state owned venture. DAMRI bus is needed by most Bandung citizen because it's cheap cost, and optimize DAMRI bus can decrease usage of private vehicle in Bandung, that hopefully can decrease traffic jam dan air pollution. But until now, DAMRI bus' image is not good, because of it's poor service quality, although there are already new bus with good condition, but all of DAMRI bus already. According to service quality measurement using SERVQUAL, it can be identified that there are several attributes that affected DAMRI bus passengers' dissatisfaction that must be improved, according to Kano model, we can find improvement priority. According to FTA, there are several attributes contradict each other that troublesome improvement effort. This research, try to combine TRIZ method with quality method SERVQUAL, Kano Model and FTA to solve contradictions and propose improvement effort that can improve DAMRI bus' service quality.



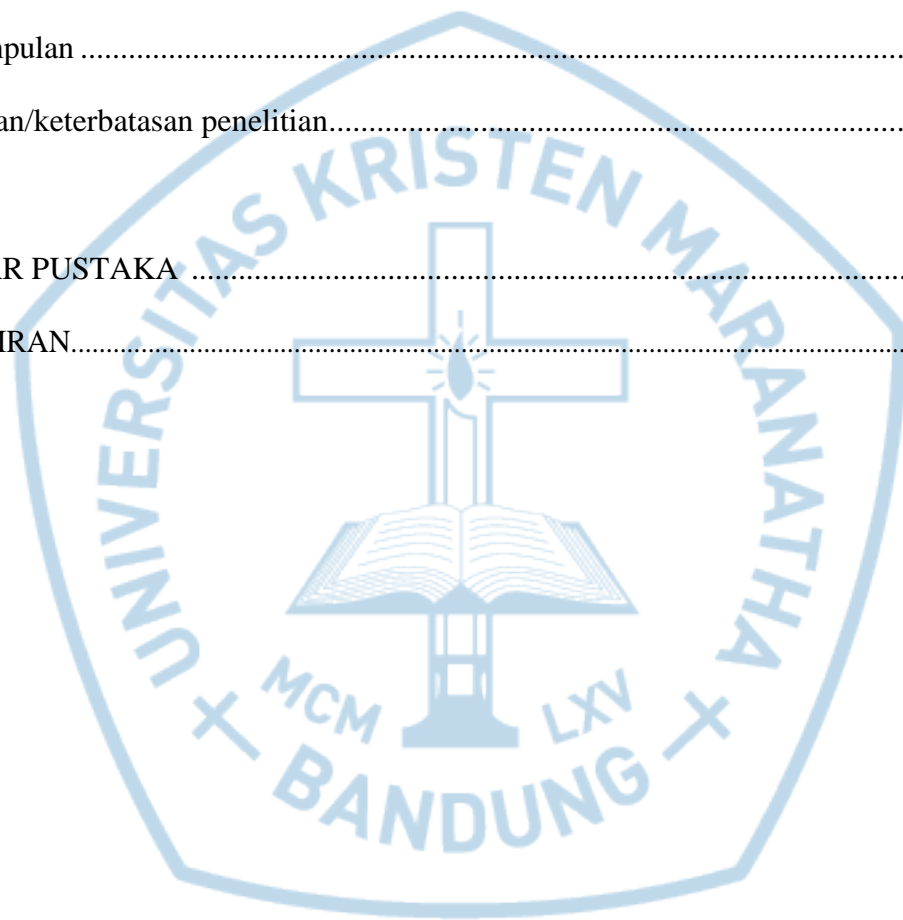
ABSTRAK/INTISARI

Perum DAMRI adalah transportasi bis umum di Bandung yang dikelola oleh pemerintah Republik Indonesia melalui Badan usaha Milik Negara (BUMN). Bis DAMRI memiliki peran yang sangat strategis bagi masyarakat karena biaya yang murah. Selain itu, bis DAMRI bila digunakan secara optimal, diharapkan dapat mengurangi penggunaan kendaraan pribadi masyarakat sehingga diharapkan dapat mengurangi kemacetan lalu lintas di Bandung yang saat ini sudah terasa menghambat dan mengurangi polusi udara. Tetapi sampai saat ini, bis DAMRI belum memiliki citra baik di masyarakat, meskipun sudah mulai ada armada baru yang bagus dan nyaman, namun belum semua. Berdasarkan pengukuran kualitas jasa SERVQUAL, dapat dilihat bahwa ada beberapa atribut yang membuat penumpang bis belum merasa puas terhadap layanan DAMRI sehingga perlu diperbaiki. Berdasarkan model Kano, dapat disusun prioritas perbaikan berdasarkan pengkategorian atribut. Dari FTA dapat dilihat terdapat beberapa kontradiksi antar variabel yang menyebabkan perbaikan menjadi sulit dilaksanakan, karena perbaikan pada suatu variabel akan memperburuk variabel lain. Karen itu perlu dilakukan resolusi kontradiksi. Pada penelitian ini TRIZ akan dipergunakan dikombinasikan dengan metode lain seperti SERVQUAL, model KANO dan FTA untuk menyelesaikan kontradiksi, dan memberikan usulan perbaikan kualitas layanan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
ABSTRAK / INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1-1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1-1
1.2 Perumusan Masalah/Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	1-3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	1-3
1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis	1-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	2-1
2.1 Pengertian jasa.....	2-1
2.2 Kualitas Jasa.....	2-2
2.3 TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving).....	2-4
2.4 TRIZ Pada Industri Jasa.....	2-7
2.5 Penelitian Terdahulu	2-8
BAB III METODE PENELITIAN	3-1
BAB IV HASIL PENELITIAN	4-1
4.1 Profil Perum DAMRI.....	4-1
4.2 Pengukuran Kepuasan Pelanggan	4-4

4.3 Penyusunan <i>Fault Tree Analysis</i>	4-7
4.4 Mengidentifikasi Kontradiksi Antar Variabel	4-11
4.5 Mengembangkan Parameter Dari Tabel TRIZ.....	4-13
4.6 Mengidentifikasi Matriks TRIZ.....	4-14
4.7 Mengidentifikasi prinsip-prinsip TRIZ.....	4-14
4.8 Menentukan Solusi yang Sesuai dengan Bantuan Tabel TRIZ	4-17
4.9 Usulan untuk Perbaikan Kualitas.....	4-18
BAB V SIMPULAN	5-1
5.1 Simpulan	5-1
5.2 Saran/keterbatasan penelitian.....	5-2
DAFTAR PUSTAKA	P-1
LAMPIRAN	L-1



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>The 39 Engineerings Parameters</i>	2-6
Tabel 3.1 Dimensi <i>SERVQUAL</i> dan Variabel Penelitian	3-2
Tabel 4.1 Pengukuran Kepuasan Pelanggan	4-6
Tabel 4.2 Variabel Kualitas Jasa, Kepuasan Pelanggan dan Kategori Model KANO ..	4-6
Tabel 4.3 Identifikasi parameter TRIZ untuk variabel-variabel	4-14
Tabel 4.4 Ide Solusi Berdasarkan TRIZ Matrix	4-15



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Model Konseptual Kualitas Jasa.....	2-4
Gambar 3.1 Matriks Kano.....	3-4
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perum DAMRI.....	4-5
Gambar 4.2 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan kapasitas kursi	4-7
Gambar 4.3 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan keleluasaan duduk selama perjalanan	4-7
Gambar 4.4 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan kenyamanan tempat duduk	4-8
Gambar 4.5 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan kebersihan udara.....	4-8
Gambar 4.6 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan kenyamanan tempat duduk	4-9
Gambar 4.7 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan keandalan bis	4-9
Gambar 4.8 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan tarif sesuai yang tertera di tiket.....	4-10
Gambar 4.9 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan kejelasan informasi tempat pemberhentian ..	4-10
Gambar 4.10 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan keamanan barang di dalam bis.....	4-10
Gambar 4.11 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan kecepatan sopir mengendarai bis.	4-11
Gambar 4.12 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan ketepatan waktu berangkat dari terminal.....	4-12
Gambar 4.13 <i>Fault Tree Analysis</i> ketidakpuasan keselamatan jiwa terjamin.....	4-12
Gambar 4.14 Kursi bis DAMRI.....	4-20
Gambar 4.15 Alternatif Usulan Susunan Kursi Bis Asimetris.....	4-20
Gambar 4.16 Usulan Rancangan Sandaran Kursi.....	4-21

BAB I PENDAHULUAN

Pada penelitian ini, akan dipergunakan *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ) untuk menyelesaikan masalah kualitas pada industry jasa, yaitu jasa transportasi bis kota, dengan mengambil studi kasus bis DAMRI.

1.1 Latar Belakang Masalah

Bis DAMRI adalah bis yang dikelola oleh Pemerintah Kota Bandung, dengan nama Perum DAMRI (Djawatan Angkoetan Motor Repoeblik Indonesia), yang pada awalnya didirikan oleh penjajahan militer Jepang.

Perum DAMRI menyelenggarakan bis umum untuk angkutan dalam kota Bandung dengan sebutan Bis DAMRI. Keberadaan Bis DAMRI sebenarnya bisa menjadi salah satu solusi bagi warga Bandung untuk bertransportasi, karena harganya yang terjangkau dan juga rute perjalanannya yang strategis, juga pada saat ini Bis DAMRI merupakan satu-satunya bis dalam Kota Bandung. Dengan penggunaan bis kota, diharapkan beberapa permasalahan kota Bandung dapat dipecahkan, misalnya permasalahan kemacetan lalu lintas, karena makin banyaknya mobil dan motor pribadi di jalan raya. Bila penggunaan bis kota sudah menjadi pilihan utama maka diharapkan dapat mengurangi kemacetan, yang kemudian akan mengurangi kadar polusi yang makin tinggi, yang membuat Bandung yang dahulu terkenal dengan kesejukan dan kebersihan udaranya sekarang mulai kehilangan hal tersebut. Selain itu, penggunaan bahan bakar di Kota Bandung juga dapat dihemat bila sebagian besar warga bersama-sama memanfaatkan bis kota, bukan motor atau mobil pribadi.

Selain itu, fasilitas transportasi yang baik, memadai dan nyaman, seringkali juga dijadikan salah satu indikator kemajuan suatu kota atau daerah dan menjadi indikator keberhasilan pemerintah kota.

Namun sampai saat ini Bis DAMRI masih belum menjadi pilihan utama bagi warga Bandung, yang lebih suka bepergian dengan mobil, motor pribadi atau angkutan kota non bis. Hal ini disebabkan karena citra Bis DAMRI yang belum baik, kualitas layanan Bis DAMRI belum baik sehingga belum dapat diterima oleh sebagian besar warga Bandung, kejahatan juga sering kali terjadi di dalam bis, yang berakibat banyak warga yang enggan menggunakan Bis DAMRI dalam bertransportasi.

Penelitian ini akan mengangkat masalah perbaikan kualitas jasa yang sesuai dengan ilmu manajemen kualitas dan juga manajemen jasa. Pada penelitian ini, akan dipergunakan metoda *Theory of Inventive Problem Solving* (TRIZ) yang awalnya dikembangkan untuk mendukung

kefektifitas penyelesaian masalah pada perancangan produk manufaktur dengan penyelesaian kontradiksi, tetapi karena dalam usaha perbaikan kualitas ini juga terdapat kontradiksi, maka metoda TRIZ akan dipergunakan.

Penelitian ini telah didahului oleh Astrid Puspa Ayu, 2010 dengan meneliti kualitas layanan Bis DAMRI dan berusaha memberikan usulan dengan metoda-metoda kualitas yang telah ada seperti SERVQUAL, Model Kano, Fault Tree Analysis dan Failure Mode Effect Analysis. Namun pada penelitian terdahulu belum dibahas dan dipecahkan kontradiksi yang muncul antar solusi, yang akan menghambat penyelesaian masalah secara keseluruhan, sehingga penyelesaian masalah tidak optimal karena penyelesaian atau sebuah kondisi mungkin akan memperburuk kondisi lainnya yang berkontradiksi. Karena itu diperlukan adalah solusi kreatif dan inovatif yang dapat menyelesaikan kontradiksi.

Penelitian tentang TRIZ untuk industri jasa juga telah dilakukan oleh beberapa ahli, misalnya Altuntas, 2012, Su et al, 2012, Zhang et al, 2012 dan Chai et al 2005. Zhang et al, 2012 menyusun tabel matrix TRIZ untuk industri jasa yang diadopsi dari tabel TRIZ Altshuller.

1.2 Perumusan masalah / Identifikasi masalah

Sesuai dengan latar belakang yang sudah diuraikan, maka dapat dirumuskan bahwa permasalahan di sini adalah bagaimana meningkatkan layanan bis DAMRI, yang akan memperbaiki citra bis kota di Bandung, sehingga dapat menjadi pilihan warga Bandung dalam bertransportasi dan menyelesaikan berbagai permasalahan yang terjadi pada kota Bandung.

Berbagai permasalahan yang terjadi pada Bis DAMRI, adalah :

- Kondisi bis yang seringkali kurang memadai
- Sopir bis yang seringkali ugal-ugalan
- Kebersihan bis yang tidak terjamin
- Kapasitas bis tidak sesuai dengan penumpang yang diperbolehkan masuk
- Tidak ada jadwal bis
- Tidak ada tempat berhenti bis yang jelas dan ditepati oleh sopir dan penumpang

Dengan kondisi seperti ini, maka diperlukan adanya perbaikan pada pengelolaan Bis DAMRI sehingga dapat meningkatkan citra dan menjadi pilihan warga Bandung. Untuk menyelesaikan permasalahan ini, dibutuhkan berbagai alat/tools yang akan membantu pengusulan peningkatan kualitas layanan Bis DAMRI.

1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi

Penelitian ini dilaksanakan dengan asumsi tidak ada perubahan pada layanan Bis DAMRI layanan dalam kota Bandung, yang pada saat ini sedang melakukan perubahan di beberapa trayek, namun masih ada trayek yang menggunakan armada lama.

Usulan diberikan untuk armada dan kondisi layanan Bis DAMRI yang lama. Dengan *cut off* pengambilan data bulan Agustus 2016

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan kualitas layanan Bis DAMRI yang akan meningkatkan citra Bis DAMRI sebagai sarana transportasi dalam Kota Bandung. Dengan penelitian ini akan diusulkan berbagai cara untuk memperbaiki kualitas layanan Bis DAMRI dan usulan prioritas perbaikan.

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

- Penggunaan bis sebagai pilihan utama warga Bandung, sehingga mengurangi penggunaan kendaraan pribadi yang mengurangi kemacetan lalu lintas
- Pengurangan konsumsi bahan bakar minyak
- Penataan kota dan lalu lintas yang lebih baik
- Meningkatkan kenyamanan bertransportasi terutama bagi warga Bandung

1.5 Kerangka Pemikiran/Landasan Teori dan Hipotesis

Dalam menyelesaikan permasalahan yang ada, akan didasarkan pada beberapa teori yang sudah ada.

Peningkatan kualitas layanan akan dimulai dengan pencarian dimensi kualitas layanan apa yang perlu diperbaiki, diidentifikasi dengan mengukur kepuasan konsumen dengan metoda *SERVQUAL* Parasuraman. Dari pengukuran *SERVQUAL*, diketahui dimensi kualitas mana yang perlu diperbaiki, setelah itu dicari akar permasalahan dengan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan prioritas perbaikan ditentukan dengan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA). Langkah-langkah ini telah dilakukan oleh Astrid Puspa Ayu, 2010.

Dari hasil perbaikan-perbaikan yang perlu diusulkan, terdapat beberapa yang saling berkontradiksi, sehingga menyulitkan untuk diperbaiki, karena akan saling mempengaruhi. Karena itu, perlu dipergunakan TRIZ untuk menyelesaikan kontradiksi, dengan ide-ide kreatif inovatif.

Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) adalah cara sistematis untuk membantu mendapatkan solusi yang kreatif dan inovatif untuk peneliti, insinyur, pekerja dan pengambil keputusan (Altuntas, 2013) pada perancangan produk. TRIZ dikembangkan oleh seorang

berkebangsaan Rusia bernama Altshuller. Konsep dari metodologi TRIZ adalah idealitas, kontradiksi dan sumber daya. Istilah “*technical contradiction*” atau kontradiksi teknis adalah kunci dari konsep TRIZ. Sebuah masalah terselesaikan hanya bila kontradiksi teknis diketahui dan dieliminasi (Livotov, 2012). Komponen terpenting adalah matriks kontradiksi TRIZ dan 40 prinsip inventif (Domb, 1998), yang diaplikasikan pada tabel kontradiksi, yang membantu perancang untuk menghilangkan kontradiksi dengan cara memberikan usulan umum pada parameter-parameter rekayasa.

TRIZ terutama digunakan untuk menyelesaikan masalah kontradiksi pada perancangan produk dan tabel kontradiksi dirancang untuk produk manufaktur. Zhang, et al., 2012 telah mengembangkan tabel kontradiksi untuk industri jasa.

Pada penelitian ini, TRIZ akan dipergunakan untuk menyelesaikan kontradiksi yang terjadi, sehingga dapat diberikan usulan yang inovatif dan kreatif.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pustaka yang dipergunakan dan penelitian-penelitian sebelum ini adalah seperti akan diuraikan berikut ini.

2.1 Pengertian jasa

Kotler and Keller, 2006 mengemukakan pengertian jasa sebagai berikut: “Jasa adalah setiap tindakan atau kinerja yang ditawarkan oleh satu pihak ke pihak lain yang secara prinsip tidak berwujud dan tidak menyebabkan perpindahan kepemilikan. Produksi jasa dapat terikat atau tidak terikat pada suatu produk fisik”. Selanjutnya Stanton, 2002 mengemukakan definisi jasa sebagai berikut: “Jasa adalah aktivitas yang dapat diidentifikasi, intangible yang merupakan objek utama transaksi yang dirancang untuk memberikan kepuasan pada pelanggan”, dengan definisi ini, tidak termasuk layanan pelengkap yang mendukung penjualan barang atau jasa lainnya”. Zeithaml et al, 2003 mengemukakan definisi jasa sebagai berikut: “Meliputi semua aktifitas ekonomi yang memiliki output bukan produk fisik atau konstruksi, umumnya dikonsumsi saat diproduksi dan memberikan nilai tambah dalam bentuk (misalnya kemudahan, kesenangan, waktu, kenyamanan atau kesehatan) yang bersifat intangible terutama pada pembeli pertama. Sementara itu Robert D. Reid, 1989 memberikan penjelasan mengenai jasa adalah sesuatu yang tidak berwujud, tidak seperti produk yang berwujud, jasa bukan barang fisik, tetapi sesuatu yang menghadirkan kegiatan atau perbuatan. Kehadirannya ini umumnya dilakukan atas dasar personal sering berhadap-hadapan langsung antara individu. Christian Gonroos, 1990 mencoba memadukan pengertian jasa sebagai aktivitas dari suatu hakikat yang tidak berwujud yang berinteraksi antara konsumen dan pemberi jasa dan atau sumber daya fisik atau barang dan sistem yang memberikan jasa, yang memberikan solusi bagi masalah-masalah konsumen.

Berdasarkan beberapa definisi di atas maka jasa pada dasarnya adalah sesuatu yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Suatu yang tidak berwujud, tetapi dapat memenuhi kebutuhan konsumen
2. Proses produksi jasa dapat menggunakan atau tidak menggunakan bantuan suatu produk fisik
3. Jasa tidak mengakibatkan peralihan hak atau kepemilikan
4. Terdapat interaksi antara penyedia jasa dengan pengguna jasa.

2.2 Kualitas Jasa

Menurut Kotler, kualitas jasa harus dimulai dari kebutuhan konsumen dan berakhir pada persepsi konsumen tersebut. Hal ini berarti bahwa kualitas yang baik berdasarkan sudut pandang atau persepsi konsumen. Persepsi konsumen terhadap kualitas jasa merupakan penilaian menyeluruh atas keunggulan suatu jasa.

Setiap konsumen pasti mempunyai harapan dalam membuat suatu keputusan dalam pemilihan produk ataupun jasa. Harapan inilah yang mempunyai peran besar sebagai standar perbandingan dalam mengevaluasi kualitas maupun kepuasan konsumen. Tentunya banyak faktor yang mempengaruhinya, namun Valerie A. Zeithaml and Mary Jo Bitner mengelompokkan faktor-faktor tersebut sebagai berikut :

1. Word Of Mouth

Word of mouth merupakan pernyataan (secara personal atau non personal) yang disampaikan oleh orang lain selain organisasi (service provider) kepada pelanggan. Word of mouth ini biasanya cepat diterima oleh pelanggan karena yang menyampaikannya adalah mereka yang dapat dipercayai, seperti pakar, teman, keluarga, publikasi media massa.

2. Personal Need

Kebutuhan yang dirasakan seseorang mendasar bagi kesejahteraannya juga sangat menentukan harapannya. Kebutuhan tersebut meliputi kebutuhan fisik, sosial, dan psikologis.

3. Past Experience (Pengalaman masa lalu)

Pengalaman masa lalu meliputi hal-hal yang telah dipelajari atau diketahui pelanggan dari yang pernah diterimanya pada masa sebelumnya. Harapan pelanggan ini dari waktu ke waktu berkembang, seiring dengan semakin banyaknya informasi (*non experimental information*) yang diterima pelanggan serta semakin bertambahnya pengalaman pelanggan.

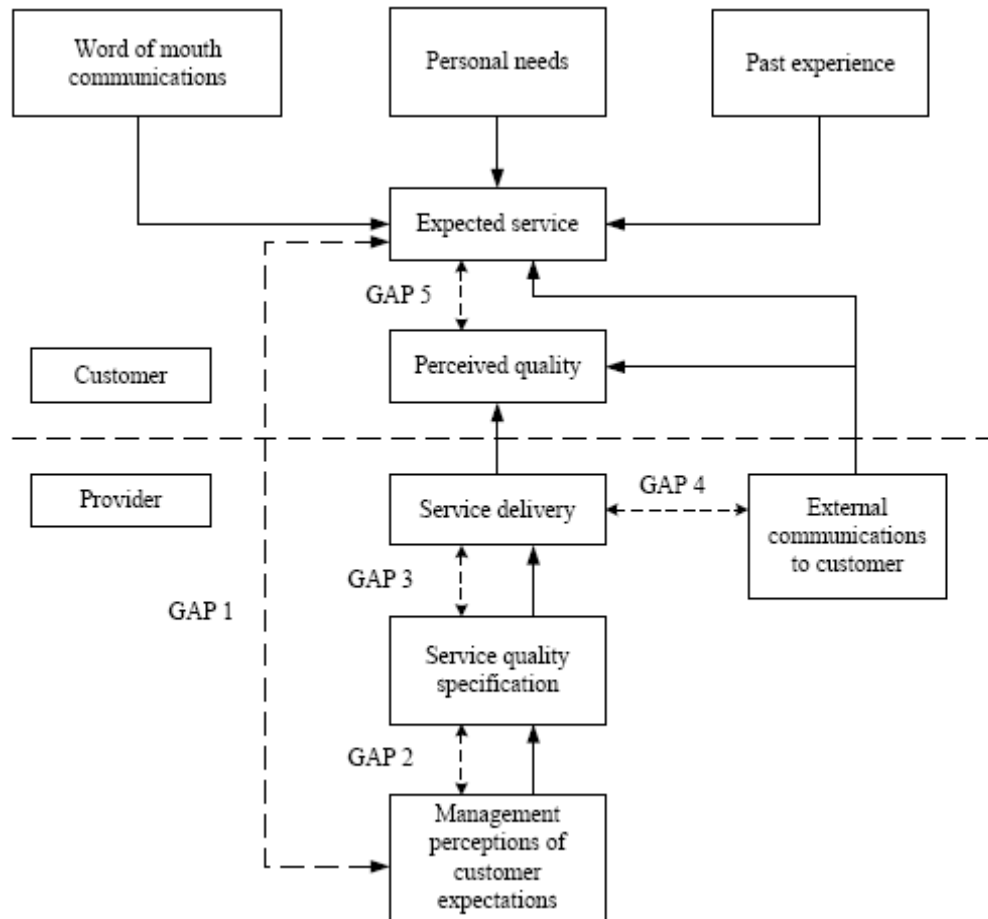
4. External Communication (Komunikasi eksternal)

Faktor ini merupakan pernyataan langsung atau tidak langsung oleh perusahaan tentang jasanya kepada pelanggan. Faktor ini akan memegang peranan penting dalam membentuk harapan pelanggan terhadap perusahaan. Harapan ini dapat terbentuk dari iklan-iklan media, *personal selling*, perjanjian atau komunikasi dengan karyawan organisasi tersebut. yang sulit akan segera muncul.

Dimensi Kualitas Jasa menurut Zeithaml, 1985, diidentifikasi menjadi 10 dimensi pokok, yaitu :

1. Reliabilitas, meliputi dua aspek utama, yaitu konsistensi kinerja (*performance*) dan sifat dapat dipercaya (*dependability*). Hal ini berarti perusahaan mampu menyampaikan jasanya secara benar sejak awal (*right from the first time*), memenuhi janjinya secara akurat dan andal (misalnya, menyampaikan jasa sesuai dengan janji yang disepakati), menyampaikan data (*record*) secara tepat, dan mengirimkan tagihan yang akurat.
2. Responsivitas atau daya tanggap, yaitu kesediaan dan kesiapan para karyawan untuk membantu para pelanggan dan menyampaikan jasa secara cepat. Beberapa contoh diantaranya ketepatan waktu pelayanan, pengiriman slip transaksi secepatnya, kecepatan menghubungi kembali pelanggan, dan penyampaian layanan secara cepat.
3. Kompetensi, yaitu penguasaan keterampilan dan pengetahuan yang dibutuhkan agar dapat menyampaikan jasa sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Termasuk didalamnya adalah pengetahuan dan keterampilan karyawan kontrak, pengetahuan dan keterampilan personil dukungan operasional, dan kapabilitas riset organisasi.
4. Akses, meliputi kemudahan untuk dihubungi atau ditemui (*approachability*) dan kemudahan kontak. Hal ini berarti lokasi fasilitas jasa mudah dijangkau, waktu mengantri atau menunggu tidak terlalu lama, saluran komunikasi perusahaan mudah dihubungi (contohnya, telepon, surat, email, fax, dan seterusnya), dan jam operasi nyaman.
5. Kesopanan (*courtesy*), meliputi sikap santun, respek, atensi, dan keramahan para karyawan kontak (seperti resepsionis, operator telepon, *bell person*, teller bank, kasir, dan lain-lain).
6. Komunikasi, artinya menyampaikan informasi kepada pelanggan dalam bahasa yang mudah mereka pahami, serta selalu mendengarkan saran dan keluhan pelanggan. Termasuk didalamnya adalah penjelasan mengenai layanan yang ditawarkan, biaya jasa, *trade off* antara jasa dan biaya, serta proses penanganan masalah potensial yang mungkin timbul.
7. Kredibilitas, yaitu sifat jujur dan dapat dipercaya. Kredibilitas mencakup nama perusahaan, reputasi perusahaan, karakter pribadi karyawan kontak, dan interaksi dengan pelanggan (*hard selling versus soft selling approach*).
8. Keamanan (*security*), yaitu bebas dari bahaya, risiko atau keragu-raguan. Termasuk didalamnya adalah keamanan secara fisik (*physical safety*), keamanan financial (*financial security*), privasi, dan kerahasiaan (*confidentiality*).

9. Kemampuan memahami pelanggan, yaitu berupaya memahami pelanggan dan kebutuhan spesifik mereka, memberikan perhatian individual, dan mengenal pelanggan regular.
10. Bukti fisik (*tangibles*), meliputi penampilan fasilitas fisik, peralatan, personil, dan bahan-bahan komunikasi perusahaan (seperti kartu bisnis, kop surat, dan lain-lain).



Gambar 2.1
Model Konseptual Kualitas Jasa

Sumber : Zeithaml dkk, 1990

2.3 TRIZ (*Theory of Inventive Problem Solving*)

TRIZ adalah akronim dari bahasa Rusia, *Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch*. Diterjemahkan dalam bahasa Inggris menjadi “*Theory of Inventive Problem Solving*”. TRIZ adalah hasil dari suatu analisis menyeluruh dari inovasi dunia teknologi yang paling kreatif sebagai uraian dalam literatur hak paten di seluruh dunia. Analisis ini telah dilaksanakan selama periode 50 tahun dengan jumlah total hak paten yang dianalisa sekarang kira-kira 3 juta. (Skrupskis dan Ungvari, 2000). Metodologi TRIZ menawarkan proses pemecahan masalah yang tersusun rapi dan mempunyai *high-power*. Aplikasi TRIZ

yang diterapkan dalam industri merupakan pengganti dari metode *trial-and-error* yang tidak sistematis dalam mencari solusi masalah. TRIZ dikembangkan oleh G.S Altshuller dan rekan-rekannya dari Uni Soviet. TRIZ adalah sebuah filosofi teknologi, metode ilmu dan teknologi, cara berpikir yang sistematis untuk ide pengembangan yang kreatif, sistem yang mencakup teknologi pengetahuan, software untuk basis data, dan lainlain. Singkatnya, TRIZ menyediakan prinsip-prinsip yang hebat dan alat yang konkrit untuk pemikiran kreatif dalam rangkaian teknologi (Nakagawa, 2004).

Metode TRIZ didasarkan pada 3 prinsip utama :

- *The Resolution of Technical and Physical Contradiction*
- *The Evolution of Systems*
- *The Ideal System and Ideal Solution*

Inti dari TRIZ terletak pada cara-cara menyelesaikan dan menghilangkan segala kemungkinan terjadinya kontradiksi dalam proses menemukan solusi terbaik dari sebuah sistem atau produk. Pengembangan desain atau pemberian solusi pada satu masalah dapat menyebabkan dampak buruk pada masalah yang lain. Dua kategori kontradiksi TRIZ yang seringkali menjadi permasalahan utama adalah :

- *Technical contradictions*, merupakan sebuah pertentangan yang bersifat *trade offs* (ketergantungan yang bersifat kebalikan). Solusi yang diinginkan tidak dapat dilakukan karena adanya hambatan. Dengan kata lain, jika suatu masalah menjadi lebih baik, masalah yang lain akan lebih buruk. Contohnya, sebuah produk menjadi lebih kuat (baik) dengan menambah ketebalan sisinya, tetapi hal tersebut berdampak pada penambahan berat produk (buruk)
- *Physical contradictions*, yang juga disebut kontradiksi *inherent* (sifat). Kontradiksi ini merupakan sebuah pertentangan dimana sifat mendasar dari sebuah objek atau sistem memiliki pertentangan dalam keperluan penggunaannya. Contohnya, minuman kopi disajikan dalam keadaan panas agar terasa nikmatnya, tetapi agar tidak melukai (membakar) lidah konsumen kopi disajikan dalam keadaan dingin. (Barry, Domb, & Slocum, 2006).

Langkah-langkah dalam *Theory Of Inventive Solving Method* yaitu :

1. Memilih *Technical Problem*
2. Formulasi *Physical Contradiction*
3. Formulasi Solusi yang Ideal
4. Temukan Sumber Daya untuk Solusi, Membuat Kemampuan dari TRIZ
5. Menentukan 'Kekuatan' dari Solusi dan Memilih Satu yang Terbaik

6. Prediksi Perkembangan Sistem Dibandingkan dengan Masalah
7. Analisis Proses Solusi dengan Menjaga Masalah yang Sama

Tools dalam *Theory Of Inventive Solving Method* yaitu :

1. *The 39 Engineerings Parameters*

Parameter ini berisi 39 *standard technical characteristics* (karakter-karakter standar bersifat teknik) yang menyebabkan konflik permasalahan dalam sistem dan objek. Tabel parameter ini berfungsi untuk mempermudah pengguna menemukan faktor-faktor yang dapat menimbulkan kontradiksi.

Tabel 2.1
The 39 Engineerings Parameters

1. Weight of moving object	21. Power
2. Weight of nonmoving object	22. Waste of energy
3. Length of moving object	23. Waste of substance
4. Length of nonmoving object	24. Loss of information
5. Area of moving object	25. Waste of time
6. Area of nonmoving object	26. Amount of substance
7. Volume of moving object	27. Reliability
8. Volume of nonmoving object	28. Accuracy of measurement
9. Speed	29. Accuracy of manufacturing
10. Force	30. Harmful factors acting on object
11. Tension, pressure	31. Harmful side effects
12. Shape	32. Manufacturability
13. Stability of object	33. Convenience of use
14. Strength	34. Repairability
15. Durability of moving object	35. Adaptability
16. Durability of nonmoving object	36. Complexity of device
17. Temperature	37. Complexity of control
18. Brightness	38. Level of automation
19. Energy spent by moving object	39. Productivity
20. Energy spent by nonmoving object	

2. Altshuller's Table of Contradictions

Tabel matriks ini merupakan jembatan yang menghubungkan tiap-tiap karakteristik (*The 39 Engineering Parameters*) yang mengalami kontradiksi untuk diproses lebih lanjut dan mendapatkan solusi terbaik sesuai prinsip-prinsip (*The 40 Inventive Principles of TRIZ*) yang disarankan. *X-axis* merupakan daftar sifat karakteristik yang tidak diinginkan sebagai akibat dari pengembangan karakteristik yang dilakukan. *Y-axis* merupakan daftar sifat karakteristik yang ingin dikembangkan. Cara membaca tabel yang tepat adalah melihat terlebih dahulu daftar sifat karakteristik yang ingin kita kembangkan (*Y-axis*), lalu setelah itu kita melihat daftar sifat karakteristik yang tidak diinginkan sebagai dampak pengembangan (*X-axis*).

3. The 40 Inventive Principles of TRIZ

The 40 Inventive Principles of TRIZ pada intinya berisi 40 prinsip yang bertujuan memberikan solusi-solusi untuk mengatasi kontradiksi yang terjadi antar karakteristik. Prinsip ini merupakan *tools* utama untuk menghilangkan kontradiksi yang terjadi akibat perubahan suatu karakteristik yang diinginkan.

2.4 TRIZ Pada Industri Jasa

Karena kegunaan TRIZ yang mendukung kreatifitas dan inovasi dalam industri, maka penggunaan TRIZ diperluas, dipergunakan juga dalam industri jasa yang memiliki beberapa perbedaan karakteristik dengan industri manufaktur seperti yang telah dipopulerkan oleh Altshuller. Beberapa penelitian terdahulu tentang adopsi TRIZ pada industri jasa adalah seperti di bawah ini.

Su et. al, 2012 mengaplikasikan TRIZ pada industri jasa. Metodologi TRIZ yang mereka kembangkan, terdiri dari 8 langkah, yaitu :

1. Definisikan lingkup masalah dan identifikasikan sektor jasa sesuai klasifikasi.
2. Ekstraksi penentu yang mempengaruhi kepuasan pelanggan dalam sektor tertentu.
3. Kembangkan parameter sesuai dengan tabel sektor yang sesuai.
4. Susun solusi layak melalui matriks kontradiksi TRIZ.
5. Implementasikan solusi layak.
6. Apakah hasil efektif? Jika ya, lanjut ke langkah 7, bila tidak kembali ke langkah 4.
7. Identifikasi masalah berikutnya yang perlu diselesaikan.
8. Apakah masalah baru pada sektor yang sama? Jika ya, kembali ke langkah 4, bila tidak kembali ke langkah 1.

Altuntas, 2012 mengimplementasikan sistem kualitas jasa berdasarkan TRIZ pada sistem pemeliharaan kesehatan. Altuntas, 2012 mengembangkan langkah untuk implementasi ini, sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah spesifik.
2. Pertimbangkan parameter-parameter *SERVQUAL* sebagai dasar pemecahan masalah
3. Definisikan situasi ideal.
4. Tentukan konflik yang menghambat pencapaian kondisi ideal.
5. Deteksi kontradiksi antar parameter *SERVQUAL*.
6. Sesuai dengan matriks kontradiksi, tentukan nomor yang menunjukkan solusi inovatif
7. Interpretasi dan implementasi
8. Evaluasi efektivitas dan feasibilitas hasil.

Zhang et. Al., 2012 mengembangkan 40 *inventive principle* untuk manajemen operasi jasa. Pengembangan ini didasarkan pada TRIZ 40 *inventive principle* yang telah dikembangkan oleh Altshuller, namun diadopsikan untuk industri jasa sehingga lebih sesuai untuk pengembangan produk *tangible*. Pengembangan jasa dibedakan dengan pengembangan produk fisik karena karakteristik jasa yang unik, seperti partisipasi pelanggan, simultan, heterogenitas, *intangible*, *perishable*, dll. Hal-hal ini menunjukkan bahwa penyelesaian masalah dalam operasi jasa membutuhkan hubungan yang lebih erat antara aspek pemasaran dan operasi (Zhang et.al., 2012). Prinsip-prinsip ini dapat membantu penggunaan TRIZ dalam pencarian ide untuk penyelesaian kontradiksi pada industri jasa.

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini akan didasarkan pada hasil yang telah didapat dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Penelitian terdahulu dilakukan oleh Astrid Puspa Ayu dalam rangka penyusunan tugas akhir dengan judul “Analisis dan Usulan Perbaikan Pelayanan Angkutan Umum Bis DAMRI Menggunakan Metode *SERVQUAL* dan Kano untuk Memperbaiki Pelayanan Jasa yang Diberikan (Studi Kasus di Perum DAMRI, Gedebage, Bandung).

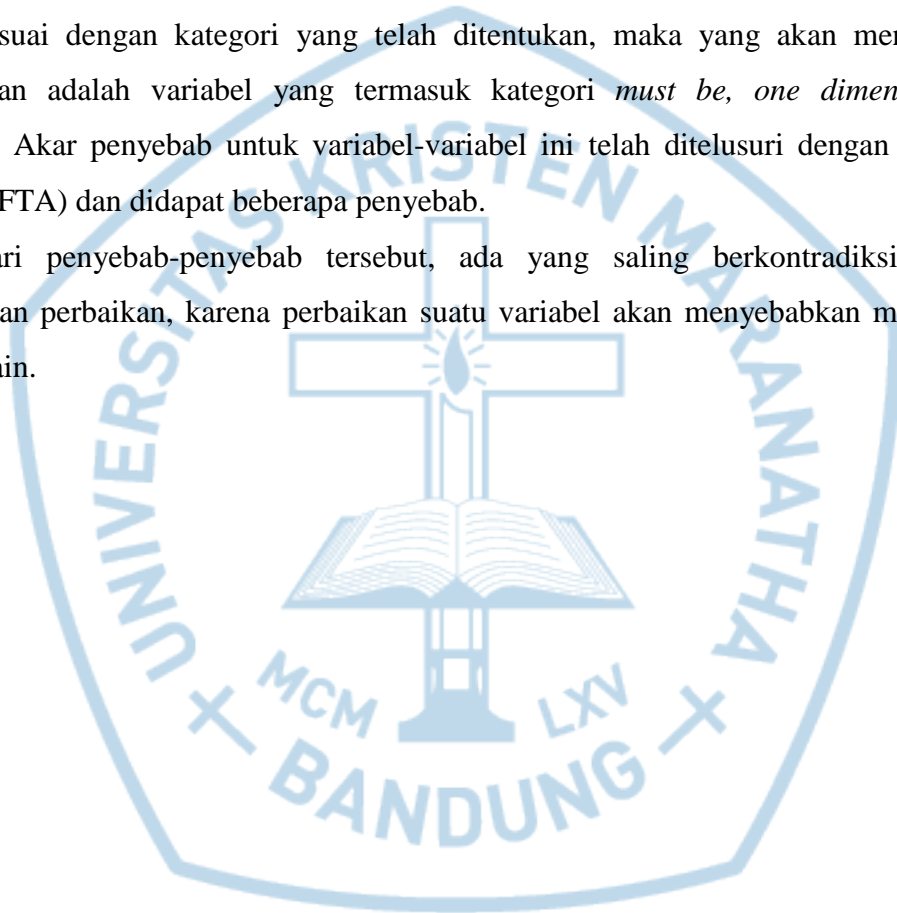
Pada penelitian terdahulu, diidentifikasi kualitas jasa Bis DAMRI dengan metode *SERVQUAL*, yang terdiri dari 24 variabel, dan dari ke-24 variabel ini hanya ada 6 variabel yang memiliki kualitas jasa yang baik, seperti dapat dilihat pada tabel 4.1. Pada penelitian terdahulu, setelah diketahui kualitas jasa masing-masing variabel, kemudian

digunakan model Kano untuk menentukan prioritas variabel yang perlu diperbaiki terlebih dahulu.

Dari hasil kategorisasi dengan model Kano, maka variabel yang termasuk kategori *one dimensional* berarti bila terpenuhi dapat meningkatkan kepuasan bagi pelanggan dan bila tidak terpenuhi akan menyebabkan ketidakpuasan. Kategori *attractive* berarti bila terpenuhi pelanggan akan puas, tetapi bila tidak ada pelanggan tidak menjadi tidak puas. Kategori *must be*, berarti harus terpenuhi. Kategori *indifferent* berarti tidak terlalu mempengaruhi kepuasan. Dengan demikian, fokus perhatian pertama adalah kategori *must be*, kemudian *one dimensional* dan *attractive*.

Sesuai dengan kategori yang telah ditentukan, maka yang akan menjadi fokus pembahasan adalah variabel yang termasuk kategori *must be*, *one dimensional* dan *attractive*. Akar penyebab untuk variabel-variabel ini telah ditelusuri dengan *Fault Tree Analysis* (FTA) dan didapat beberapa penyebab.

Dari penyebab-penyebab tersebut, ada yang saling berkontradiksi, sehingga menyulitkan perbaikan, karena perbaikan suatu variabel akan menyebabkan masalah bagi variabel lain.



BAB III METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, akan dipergunakan metode FTA (Fault Tree Analysis) untuk menelusuri kembali penyebab utama terjadi kualitas jasa yang buruk yang menyebabkan ketidakpuasan pelanggan, kemudian digunakan metode TRIZ untuk menyelesaikan kontradiksi yang terjadi antar penyebab, sehingga usulan perbaikan dapat menyelesaikan masalah yang terjadi.

Dari penelitian terdahulu sudah didapatkan variabel apa saja yang perlu diperbaiki. Bila dicermati, variabel-variabel ini dapat dibagi-bagi menjadi kategori besar untuk diselesaikan, sehingga pada penelitian ini nanti akan dikategorikan dulu penyelesaian masalahnya. Setelah itu, akan dipergunakan FTA untuk menelusuri kembali akar penyebab masalah, kemudian melaksanakan metoda TRIZ dengan mengkombinasikan beberapa langkah TRIZ untuk industri jasa.

Seperti telah diuraikan di bab 2, ada beberapa langkah yang telah dikemukakan oleh para peneliti melalui jurnal atau karya tulis mereka berkaitan dengan TRIZ untuk industri jasa. Untuk penelitian ini, karena penelitian ini berkaitan dengan perbaikan kualitas layanan, bukan berkaitan dengan perancangan produk, maka akan dikombinasikan langkah-langkah yang telah diuraikan oleh peneliti dan juga dengan langkah-langkah perbaikan kualitas, sehingga langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi masalah sesuai dengan industri jasa. Permasalahan yang dihadapi adalah masalah pelayanan pada industri jasa, yaitu Bis DAMRI.
2. Menentukan variabel yang mempengaruhi kepuasan pelanggan. Variabel yang dipergunakan untuk mengukur kepuasan pelanggan disusun dari dimensi kualitas jasa (Zeithaml, 1990) yang sesuai untuk layanan bis, terdiri dari 24 variabel, seperti yang telah dilaksanakan pada penelitian pendahuluan, yang dapat dilihat pada tabel 2. Variabel-variabel ini menjadi ukuran untuk menentukan kepuasan pelanggan bis dan menentukan variabel yang dianggap penting oleh konsumen dalam pemilihan moda transportasi, sehingga kuesioner akan mengukur kepuasan dengan metoda servqual, yaitu membandingkan harapan dan persepsi penumpang bis dan satu kuesioner lagi yaitu kuesioner untuk pengolahan dengan model Kano, untuk mengkategorikan variabel ke dalam berbagai tingkat kepentingannya menurut konsumen.

Tabel 3.1
Dimensi *SERVQUAL* dan Variabel Penelitian

No	5 Dimensi	No	Pernyataan
1	Bukti Fisik	1	Kapasitas kursi untuk penumpang di dalam bus sehingga meminimasi jumlah penumpang yang berdiri
		2	Keleluasaan duduk selama perjalanan
		3	Kerapihan pakaian sopir
		4	Kerapihan pakaian kondektur
		5	Kenyamanan kursi yang digunakan
		6	Kebersihan <i>interior</i> bus
		7	Kebersihan <i>eksterior</i> bus
2	Keandalan	8	Pemberian bukti pembayaran tiket perjalanan
		9	Ketepatan pengembalian uang kembalian
		10	Kebersihan udara di dalam bus selama perjalanan (bebas asap rokok serta sirkulasi udara)
		11	Keandalan mobil yang digunakan selama perjalanan (tidak mogok)
		12	Kesesuaian tarif dengan yang tertera pada tiket perjalanan
3	Daya Tanggap	13	Ketanggapan kondektur dalam melayani kebutuhan konsumen (Contoh : Membantu mencarikan tempat duduk yang kosong)
		14	Ketanggapan sopir dalam melayani kebutuhan konsumen
		15	Kejelasan informasi mengenai tempat pemberhentian penumpang (halte pemberhentian)
4	Jaminan	16	Kesesuaian kecepatan sopir dalam mengemudi laju bus
		17	Kesopanan kondektur dalam melayani konsumen
		18	Keramahan kondektur dalam melayani konsumen
		19	Ketepatan waktu keberangkatan bus dari terminal keberangkatan
		20	Keamanan barang bawaan selama menggunakan jasa bus
		21	Keamanan keselamatan jiwa selama menggunakan jasa bus
5	Empati	22	Kemudahan menghubungi <i>customer service</i>
		23	Ketersediaan sarana untuk memberikan saran dan komentar
		24	Kemampuan kondektur dalam menjalin komunikasi dengan konsumen

Kuesioner disebar sebanyak 100 orang ditentukan dengan teori Cliffton. Dari hasil teori Cliffton dihasilkan 97 sampel yang dibutuhkan, untuk antisipasi kesalahan dan pembulatan diambil 100 sampel kepada penumpang bis DAMRI yang minimal telah menggunakan jasa bis DAMRI sebanyak minimal 2 kali. Sampel disebar diatas bis berbagai rute.

Perhitungan sampel :

$$n = \frac{p(100 - p) * z^2}{d^2}$$

n = jumlah sampel

p = proporsi populasi yang akan diamati (50%)

q = proporsi sisa dalam populasi (1-p)

z = tingkat kepercayaan (95%)

d = toleransi error (10%)

$$n = \frac{p(100 - p) * z^2}{d^2}$$

$$= \frac{50(100 - 50) * 1.96^2}{10^2} = 96.04 = 97$$

Pengukuran kepuasan dilakukan dengan metoda *SERVQUAL* yang menyebutkan bahwa kualitas jasa dapat diukur melalui kepuasan pelanggan, kepuasan pelanggan diukur dengan gap 5 pada model konseptual kualitas jasa seperti pada gambar 2.1. Tingkat kepuasan dihitung dari selisih persepsi pelanggan terhadap kinerja penyedia jasa dikurangi harapan pelanggan terhadap kinerja penyedia jasa.

$$\text{Servqual score (Si)} = \text{Perception score (Pi)} - \text{Expectation score (Ei)}$$

$$Si = Pi - Ei;$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Dimana :

Pi = nilai persepsi yang diberikan konsumen untuk pertanyaan ke-i

Ei = nilai harapan yang diberikan konsumen untuk pertanyaan ke-i

Hasil pengukuran harapan dan persepsi pelanggan diuji hipotesis untuk mengambil keputusan kepuasan pelanggan, karena data diambil dengan sampel.

Penentuan prioritas perbaikan dilakukan dengan menggunakan model Kano yang akan membantu untuk mengkategorikan sifat variabel dalam kaitannya dengan kepentingannya bagi pelanggan.

Gambar 3.1
Matriks Kano

		<i>Dysfunctional</i>				
		1	2	3	4	5
<i>Functional</i>	1	<i>Q</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>A</i>	<i>O</i>
	2	<i>R</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>M</i>
	3	<i>R</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>M</i>
	4	<i>R</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>M</i>
	5	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>Q</i>

Keterangan :

Q = *Questionable*, *R* = *Reserve*, *A* = *Attractive*, *I* = *Indifferent*, dan

O = *One dimensional*, *M* = *Must be*.

1 = Suka, 2 = Mengharapkan, 3 = Netral, 4 = Toleransi, 5 = Tidak suka.

aNetral

Untuk menentukan kategori Kano tiap atribut dilakukan dengan menggunakan Blauth's formula, sebagai berikut :

- Jika $(\text{one dimensional} + \text{attractive} + \text{must be}) > (\text{indifferent} + \text{reverses} + \text{questionable})$ maka grade diperoleh dari yang paling maksimum dari (one dimensional, attractive, must be)
- Jika $(\text{one dimensional} + \text{attractive} + \text{must be}) < (\text{indifferent} + \text{reverses} + \text{questionable})$ maka grade diperoleh dari yang paling maksimum dari (indifferent, reverses, questionable)

Hasil kesimpulan pada metode kano dapat di bagi menjadi beberapa katagori :

- Kategori *must be*. Konsumen menganggap bahwa atribut yang ada dalam kategori ini merupakan suatu keharusan yang ada dalam produk. Pelanggan tidak akan puas bila atribut yang ada dalam kategori ini tidak dipenuhi.
- Kategori *one dimensional*. Kepuasan konsumen akan meningkat jika atribut yang ada dalam kategori ini diberikan, tapi konsumen juga tidak akan puas jika atribut yang ada dalam kategori ini tidak ada
- Kategori *attractive*. Konsumen akan merasa puas jika atribut yang ada dalam kategori ini diberikan, namun konsumen tidak akan kecewa jika atribut dalam kategori ini tidak diberikan.
- Kategori *indifferent*. Ada atau tidaknya atribut dalam kategori ini tidak berpengaruh terhadap kepuasan. Dalam hal ini, kategori ini tidak akan dianalisis lebih lanjut.
- Kategori *questionable*. Kadangkala konsumen merasa puas atau tidak puas dengan keberadaan atribut dalam kategori ini, sehingga tidak jelas apakah atribut dalam kategori

ini diharapkan atau tidak diharapkan oleh konsumen atau dengan kata lain terjadi penyangkalan dalam jawaban konsumen terhadap pertanyaan yang diberikan. Dalam hal ini, kategori ini tidak akan dianalisis lebih lanjut.

6. Kategori *reverse*. Konsumen tidak puas jika terdapat atribut dalam kategori ini, tapi konsumen akan puas jika atribut dalam kategori ini tidak ada. Dalam hal ini, kategori ini tidak akan dianalisis lebih lanjut.

Dari hasil pengukuran kepuasan, dan model Kano, dibuat prioritas perbaikan kualitas layanan. Perbaikan kualitas layanan yang menjadi prioritas untuk diperbaiki yaitu yang dinyatakan tidak puas oleh pelanggan dan termasuk kategori *must be*, *one dimensional* dan *attractive*, dicari penyebab kesalahan dan potensi untuk perbaikannya dengan menggunakan Fault Tree Analysis (FTA).

Biasanya dari FTA akan muncul berbagai penyebab atau potensi perbaikan untuk berbagai kualitas layanan yang perlu diprioritaskan, yang mungkin sekali satu dengan yang lain saling berkontradiksi atau bertolak belakang, sehingga perbaikan bagi salah satu atribut akan bertolak belakang dan membuat atribut lain malah memburuk.

Dalam hal inilah dipergunakan metoda TRIZ untuk mencari terobosan dan inovasi untuk perbaikan atribut-atribut tanpa mengorbankan atribut lain, atau dengan kata lain menyelesaikan kontradiksi antar atribut.

3. Menyusun *Fault Tree Analysis* (FTA). FTA disusun untuk mencari penyebab dari masing-masing ketidakpuasan pelanggan, sehingga dapat dicari solusi yang tepat dan menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien.
4. Mengidentifikasi kontradiksi antar variabel. Mencari kontradiksi yang muncul diantara atribut-atribut penyebab kurang baiknya kualitas dari FTA yang sudah disusun.
5. Mengembangkan parameter dari tabel TRIZ. Menentukan atribut-atribut termasuk parameter mana pada tabel TRIZ, sehingga nantinya mudah untuk diidentifikasi pada matriks TRIZ.
6. Mengidentifikasi matriks TRIZ. Berdasarkan parameter-parameter TRIZ yang ditentukan berdasar atribut-atribut, ditentukan matriks TRIZ yang sesuai.
7. Mengidentifikasi prinsip-prinsip TRIZ. Dari matriks TRIZ yang ada, dicari prinsip-prinsip ide inovatif yang sesuai, yang mungkin diaplikasikan dalam menyelesaikan kontribusi.
8. Menentukan solusi yang sesuai dengan bantuan tabel TRIZ. Dari prinsip-prinsip ide inovatif yang ada, dipilih solusi yang benar-benar sesuai untuk permasalahan terkait, yang dapat dilaksanakan oleh perusahaan dan dapat menyelesaikan permasalahan.
9. Mengusulkan usaha perbaikan kualitas

Pada penelitian ini, yang akan diselesaikan terlebih dahulu adalah konsep yang dapat memperbaiki layanan kualitas terkait dengan kontradiksi yang terjadi. Usulan akan dikembangkan sesuai prioritas yang utama.



BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1 Profil Perum DAMRI

Secara historis Perum DAMRI unit angkutan bis Kota Bandung atau perum X unit angkutan bis kota Bandung, memiliki rentang sejarah yang cukup panjang. Sejalan dengan perjalanan sejarah bangsa Indonesia, perjalanan kehidupan Perum DAMRI pun mengalami beberapa periode. Perodesasi dari perjalanan sejarah Perum DAMRI Unit Angkutan Bis Kota Bandung tersebut, antara lain meliputi :

1. Periode pendudukan Jepang (1943-1945). Pada tahun 1943 pemerintah pendudukan militer Jepang membentuk dua “Jawatan Angkutan” resmi yaitu Zidosha Sokyoku (jawatan mobil atau kendaraan) dan Konso atau Jawa Unju Zigyosha (Jawatan angkutan barang). Zidosha Sokyoku memiliki tugas menyelenggarakan angkutan penumpang dengan kendaraan bermotor. Konso atau Jawa Unju Zigyosha memiliki tugas menyelenggarakan angkutan barang dengan truk dan gerobak. Kedua jawatan ini memonopoli penyelenggaraan angkutan pada waktu itu. Tujuan utama dari pembentukan jawatan tersebut adalah untuk menyelenggarakan angkutan dengan maksud untuk keperluan strategi militer disamping untuk keperluan angkutan umum lainnya.

2. Tahun 1945 Proklamasi Kemerdekaan Indonesia. Setelah proklamasi kemerdekaan Republik Indonesia dikumandangkan (1945), angkutan muda dari Zidosha Sokyoku dan Jawa Unju Zigyosha mengambil alih kedua jawatan ini dari tangan Jepang dengan segala fasilitasnya. Setelah kedua jawatan tersebut dapat direbut dan berada dibawah pemerintahan RI, maka dirubahlah namanya menjadi :

- Jawatan angkutan darat Unju Zigosha Sokyoku
- Jawatan pengangkutan untuk Jawa Unju Zigyosha.

3. Tahun 1946 (menjadi DAMRI). Pada tanggal 25 Nopember 1946 dengan peraturan Dewan Pertahanan Negara no.29 dan berdasarkan malkumat Menteri Perhubungan no.1/DAM/46 tanggal 25 November 1946, kedua jawatan tersebut secara resmi digabungkan seluruhnya menjadi satu jawatan perhubungan RI. Semenjak itulah kedua jawatan tersebut dirubah namanya menjadi DAMRI (Djawatan Angkutan Motor Republik Indonesia). Dari sinilah era DAMRI, sebagai BUMN mulai beroperasi.

4. Periode 1946-1950. Pada masa ini DAMRI berstatus jawatan vertikal dan bergerak secara berdikari dalam pembiayaan. Pada masa itu pula alat-alat angkutan hanya dimiliki oleh DAMRI. Sejak tahun 1948, DAMRI dimiliterisasikan, fungsi untuk melayani angkutan umum tetap diadakan dan bidang ini diletakkan dibawah pengawasan. Setelah penyerahan kedaulatan

RI, maka pada tahun 1950 DAMRI menerima penyerahan sejumlah kendaraan bermotor dari MTD (Militer Transport Dienst) yang terdiri dari sejumlah kendaraan bermotor yang dipergunakan untuk keperluan sipil, yaitu: bis, truk, sedan, ambulans dan lain-lain. Sebagian alat-alat tersebut pada tahun 1950-1955 telah diserahkan pada kesatuan TNI Angkatan Darat dan instansi pemerintah lainnya sehingga DAMRI hanya mengurus truk dan bis saja.

5. Periode 1950-1955. Setelah revolusi kemerdekaan selesai, DAMRI terdesak keberadaannya oleh perusahaan angkutan milik swasta oleh karenanya status DAMRI dirubah dan hanya dijadikan bagian dari jawatan lalulintas jalan (DLLD). Sedangkan dalam tugasnya sehari-hari DAMRI hanya diberikan tugas sebagai angkutan perintis saja dan menampung kepentingan angkutan dari daerah pedalaman ke kota (Feeder lines).

6. Periode 1956-1962. Berdasarkan surat keputusan Menteri Perhubungan No.14/17/DAMRI mempunyai status sebagai Jawatan Vertikal yang berpusat di Jakarta dan merupakan bagian dari departemen perhubungan. Kebijakan Pemerintah waktu itu terhadap tugas pokok dan fungsi DAMRI telah dipertegas lagi, yaitu :

- DAMRI harus mengisi angkutan perintis bukan saja dipulau Jawa tetapi meluas ke daerah-daerah di luar Jawa .
- DAMRI dijadikan “Stabilisator “ angkutan guna mencegah timbulnya kenaikan tarif angkutan dan mencegah timbulnya ketidaktertiban angkutan karena perusahaan swasta bersifat profit motif dan sering tidak reguler dalam menjalankan angkutannya karena pertimbangan-pertimbangan komersial.
- Karena sewaktu-waktu dapat terjadi kekosongan angkutan yang disebabkan baik oleh situasi politik maupun sosial ekonomi, maka guna tetap dapat memenuhi kebutuhan angkutan rakyat DAMRI harus terus dipertahankan keberadaannya.

7. Periode 1963 – 1965. Berdasarkan peraturan pemerintah No.233 th 1961 dan berlandaskan pada undang-undang No.19 th 1960 , pada tanggal 1 Juni 1963 DAMRI secara resmi dijadikan BPU-PN DAMRI dimana sistem keuangannya diatur menurut pola perusahaan. Namun dalam kenyataannya sistem keuangan tersebut tidak dapat dilaksanakan, karena tugas dan fungsi DAMRI sehari-hari tetap tidak berubah yaitu masih harus menjalankan angkutan perintis dan sebagai stabilisator tarif dengan sekaligus diperlukan sebagai unit cadangan strategi ekonomi dan Hankamnas.

8. Periode 1966 – 1971. Berdasarkan surat keputusan Menteri Perhubungan No. U.15/15/4. DAMRI dirubah menjadi PN. DAMRI. penghapusan BPU tidak mengakibatkan perubahan bentuk dalam hukum dan tidak mengalami perubahan operasional, finansial dan status personal. Dalam masa itu policy pemerintah tidak berubah.

9. Periode 1983 – Sekarang. Berdasarkan peraturan pemerintah No.30 th 1982 , tanggal 29 September 1982 dan atas surat edaran PERUM DAMRI No.SES 01/DT.003/DU/1983, tentang pengalihan status PN angkutan motor DAMRI menjadi PERUM DAMRI sementara PERUM DAMRI unit angkutan Bis Kota Bandung, mulai beroperasi pada tanggal 17 Mei 1976 setela mendapat ijin walikota Bandung dengan dasar surat keputusan No.10/85/78 tanggal 22 Juni 1978.

Berdasarkan peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 31 Tahun 1984, sebagaimana telah diubah berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor :31 Tahun 2002 status DAMRI diubah menjadi Perusahaan Umum DAMRI dengan lapangan usaha berupa angkutan bis kota, angkutan perintis, angkutan antar wilayah, angkutan wisata serta jenis angkutan lainnya yang dimungkinkan oleh peraturan perundangan yang berlaku.

Dalam tahun terakhir, Perum DAMRI melakukan perbaikan besar-besaran terhadap armada bis dalam kota, khususnya kota Bandung, dengan mengadakan bis baru ber AC, namun belum untuk semua trayek.

Visi dan Misi Perum DAMRI (Portal Perum DAMRI copyright 2015) adalah sebagai berikut :

VISI : Menjadi penyedia jasa angkutan jalan yang aman, terjangkau, berkinerja unggul andalan masyarakat Indonesia dan regional Asean.

MISI Perum DAMRI saat ini adalah :

1. Menyajikan layanan angkutan jalan berkelas dunia (World Class Land Transportation Provider) yang aman (Safe) berkualitas prima (High Quality Service) dan terjangkau (Affordable) yang dapat memuaskan pengguna jasa (Customer Satisfaction) di Indonesia dan regional Asean.
2. Menjalankan prinsip pengelolaan perusahaan yang baik (Good Corporate Governance) dalam rangka memenuhi harapan stake holder.
3. Mendorong tumbuhnya kegiatan ekonomi sosial budaya nasional serta regional Asean sekaligus menjaga keutuhan wilayah negara Kesatuan Republik Indonesia.

Struktur organisasi Perum DAMRI adalah seperti dapat dilihat pada gambar 4.1, dan trayek dari Perum DAMRI saat ini adalah :

1. Leuwi Panjang - Ledeng (Trayek 2)
2. Dipati Ukur – Leuwi Panjang (Trayek 5)
3. Elang – Jatinangor Via Tol (Trayek 6a)
4. Dipati Ukur – Jatinangor Via Tol (Trayek 7)
5. Kebon Kelapa – Tanjung Sari (Trayek 8)
6. Cicaheum – Leuwi Panjang (Trayek 9)

7. Cibiru – Kebon Kelapa (Trayek 11)
8. Alun-Alun – Ciburuy (Trayek 15)

Untuk trayek-trayek ini, saat ini yang menggunakan armada baru, baru digunakan untuk 3 trayek.

4.2 Pengukuran Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan Bis DAMRI, dalam hal ini adalah penumpang Bis, akan diukur dengan metoda *SERVQUAL* Parasuraman (Zeithaml et. Al., 1990) yaitu dengan menghitung gap antara persepsi pelanggan dengan harapan pelanggan. Pelanggan dikatakan tidak puas bila kinerja perusahaan lebih kecil nilainya daripada harapan pelanggan. Untuk pengukuran ini, digunakan kuesioner yang telah disusun dan diuji validitas dan reliabilitasnya oleh Astrid Puspa Ayu dengan butir-butir seperti pada tabel 3.1. Hal ini dilaksanakan karena sampai dengan penelitian ini dibuat, bis DAMRI armada lama kondisinya masih sama dengan saat penelitian dilaksanakan. Kuesioner disebarikan kepada 100 orang penumpang yang telah minimal 3 kali naik bis DAMRI. Karena hasil pengumpulan data dengan kuesioner adalah data sampel, maka untuk menentukan kepuasan pelanggan, digunakan uji hipotesis dengan struktur hipotesis :

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

Dimana : μ_1 = Kinerja perusahaan

μ_2 = Harapan pelanggan

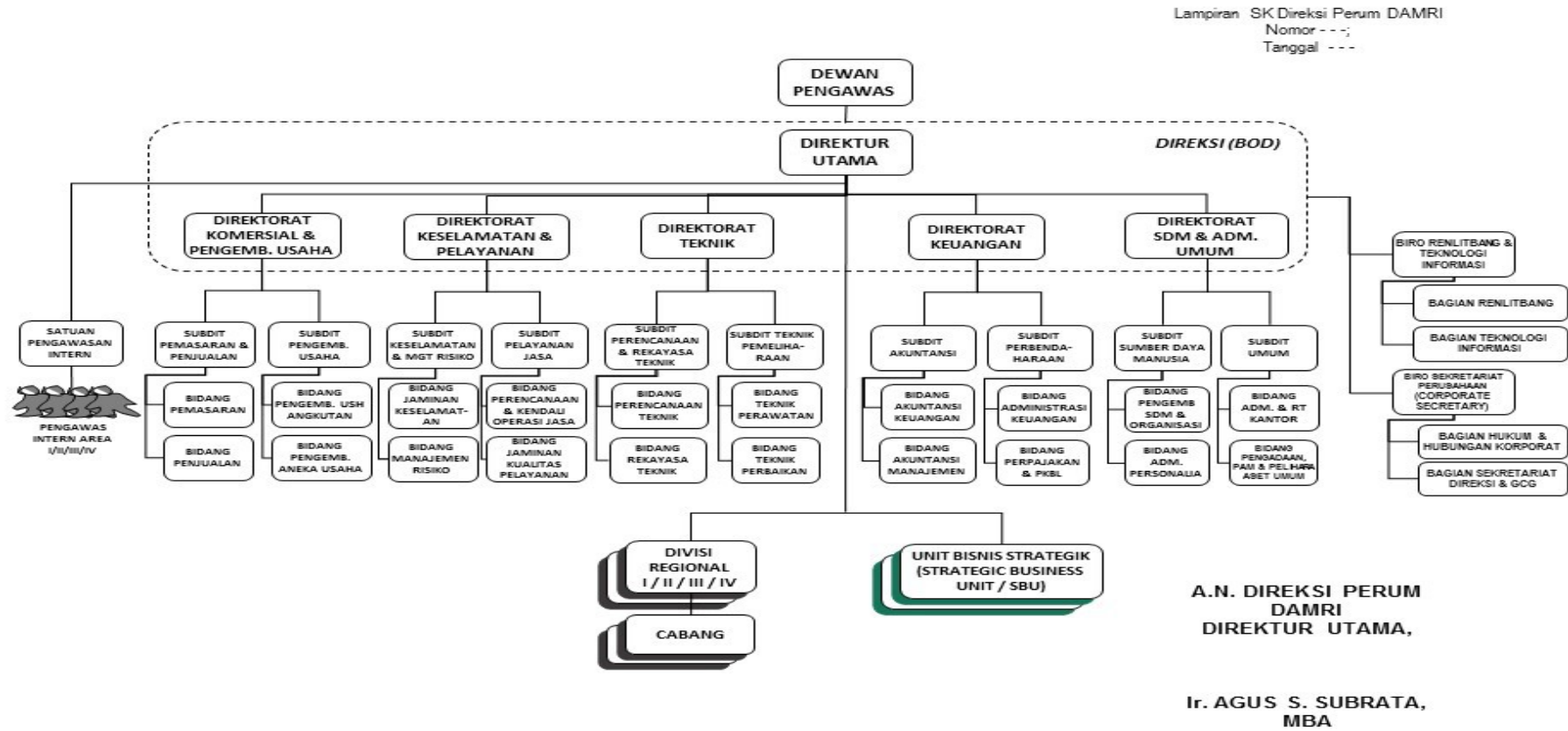
Taraf nyata : $\alpha = 0.05 \rightarrow Z_{\text{tabel}} = -1.645$

$$Z = \frac{(x_1 - x_2) - \mu_d}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Hasil pengukuran kepuasan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa pelanggan dalam hal ini penumpang bis hanya puas dalam 6 variabel, yaitu kerapian pakaian sopir, kerapian pakaian kondektur, Ketepatan pemberian uang kembali, Ketanggapan kondektur melayani penumpang, Kesopanan kondektur melayani penumpang, Keramahan kondektur melayani penumpang.

Selain pengukuran kepuasan, dilakukan juga penelitian dengan model Kano, untuk memilah-milah variabel mana yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki berdasarkan preferensi pelanggan. Kuesioner disebarikan kembali dan hasil yang diperoleh adalah seperti pada tabel 4.2.



Gambar 4.1
Struktur Organisasi Perum DAMRI

Tabel 4.1
Pengukuran Kepuasan Pelanggan

Pernyataan	Persepsi		Harapan		$(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)$	z hitung	Keputusan	Kesimpulan
	\bar{x}_1	S_1^2	\bar{x}_2	S_2^2				
1	1.87	0.61929	3.38	0.23798	-1.51	-16.31	Tolak Ho	Tidak Puas
2	2.18	0.73495	3.26	0.234747	-1.08	-10.97	Tolak Ho	Tidak Puas
3	2.95	0.2904	2.81	0.438283	0.14	1.64	Terima Ho	Puas
4	3.04	0.22061	3.03	0.231414	0.01	0.15	Terima Ho	Puas
5	2.2	0.72727	3.26	0.214545	-1.06	-10.92	Tolak Ho	Tidak Puas
6	2.19	0.74131	3.23	0.239495	-1.04	-10.50	Tolak Ho	Tidak Puas
7	1.85	0.95707	3.56	0.370101	-1.71	-14.84	Tolak Ho	Tidak Puas
8	1.78	0.49657	2.93	0.308182	-1.15	-12.82	Tolak Ho	Tidak Puas
9	3.26	0.47717	3.24	0.467071	0.02	0.21	Terima Ho	Puas
10	1.95	0.53283	3.64	0.293333	-1.69	-18.59	Tolak Ho	Tidak Puas
11	2.4	0.30303	3.66	0.246869	-1.26	-16.99	Tolak Ho	Tidak Puas
12	3.26	0.45697	3.64	0.273131	-0.38	-4.45	Tolak Ho	Tidak Puas
13	3.19	0.35747	3.29	0.248384	-0.1	-1.28	Terima Ho	Puas
14	2.92	0.31677	3.24	0.224646	-0.32	-4.35	Tolak Ho	Tidak Puas
15	2.78	0.19354	3.26	0.275152	-0.48	-7.01	Tolak Ho	Tidak Puas
16	2.96	0.24081	3.44	0.370101	-0.48	-6.14	Tolak Ho	Tidak Puas
17	3.29	0.28879	3.26	0.234747	0.03	0.41	Terima Ho	Puas
18	3.28	0.26424	3.25	0.229798	0.03	0.43	Terima Ho	Puas
19	2.56	0.3903	3.46	0.291313	-0.9	-10.90	Tolak Ho	Tidak Puas
20	2.57	0.36879	3.72	0.24404	-1.15	-14.69	Tolak Ho	Tidak Puas
21	2.38	0.4804	3.37	0.235455	-0.99	-11.70	Tolak Ho	Tidak Puas
22	2.7	0.33333	3.25	0.310606	-0.55	-6.85	Tolak Ho	Tidak Puas
23	2.39	0.48273	3.43	0.28798	-1.04	-11.85	Tolak Ho	Tidak Puas
24	2.87	0.41727	3.62	0.258182	-0.75	-9.13	Tolak Ho	Tidak Puas

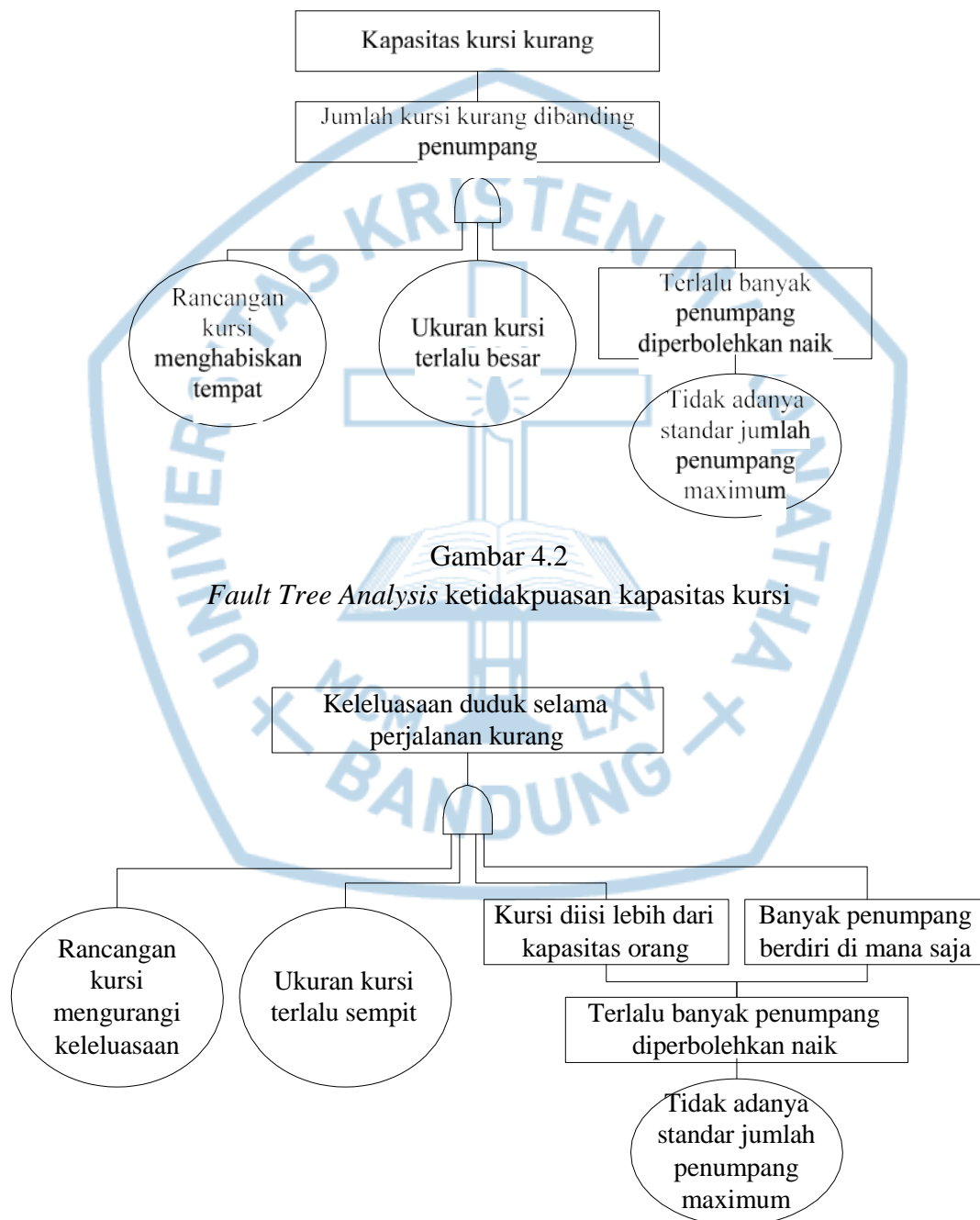
Tabel 4.2
Variabel Kualitas Jasa, Kepuasan Pelanggan dan Kategori Model KANO

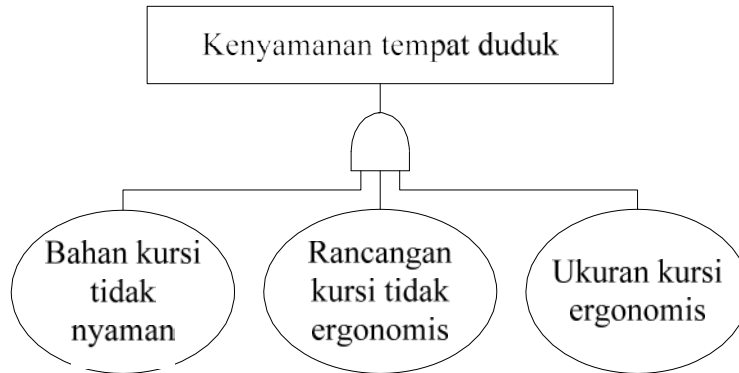
No.	Variabel	Kepuasan pelanggan	Model KANO
1	Kapasitas kursi	Tidak Puas	One dimensional
2	Keleluasaan duduk selama perjalanan	Tidak Puas	Must be
3	Kerapian pakaian sopir	Puas	Indifferent
4	Kerapian pakaian kondektur	Puas	Indifferent
5	Kenyamanan kursi yang digunakan	Tidak Puas	Must be
6	Kebersihan interior bis	Tidak Puas	One dimensional
7	Kebersihan eksterior bis	Tidak Puas	Indifferent
8	Pemberian bukti pembayaran tiket	Tidak Puas	Indifferent
9	Ketepatan pemberian uang kembali	Puas	One dimensional
10	Kebersihan udara di dalam bis	Tidak Puas	Must be
11	Keandalan bis selama perjalanan	Tidak Puas	Must be
12	Kesesuaian tagihan dengan tarif tiket	Tidak Puas	Must be
13	Ketanggapan kondektur melayani penumpang	Puas	Indifferent
14	Ketanggapan sopir melayani penumpang	Tidak Puas	Indifferent
15	Kejelasan informasi tempat pemberhentian	Tidak Puas	Attractive
16	Kecepatan sopir mengendarai bis	Tidak Puas	Attractive
17	Kesopanan kondektur melayani penumpang	Puas	Indifferent
18	Keramahan kondektur melayani penumpang	Puas	Indifferent
19	Ketepatan waktu keberangkatan dari terminal	Tidak Puas	Attractive
20	Keamanan barang bawaan di dalam bis	Tidak Puas	One dimensional
21	Keselamatan jiwa di dalam bis	Tidak Puas	One dimensional
22	Kemudahan menghubungi customer service	Tidak Puas	Indifferent
23	Ketersediaan sarana umpan balik	Tidak Puas	Indifferent
24	Kemampuan kondektur berkomunikasi	Tidak Puas	Indifferent

Variabel yang akan menjadi fokus pembahasan adalah variabel yang termasuk kategori belum dapat memuaskan pelanggan dan dari model Kano termasuk kategori *must be*, *one dimensional* dan *attractive*.

4.3 Penyusunan *Fault Tree Analysis*

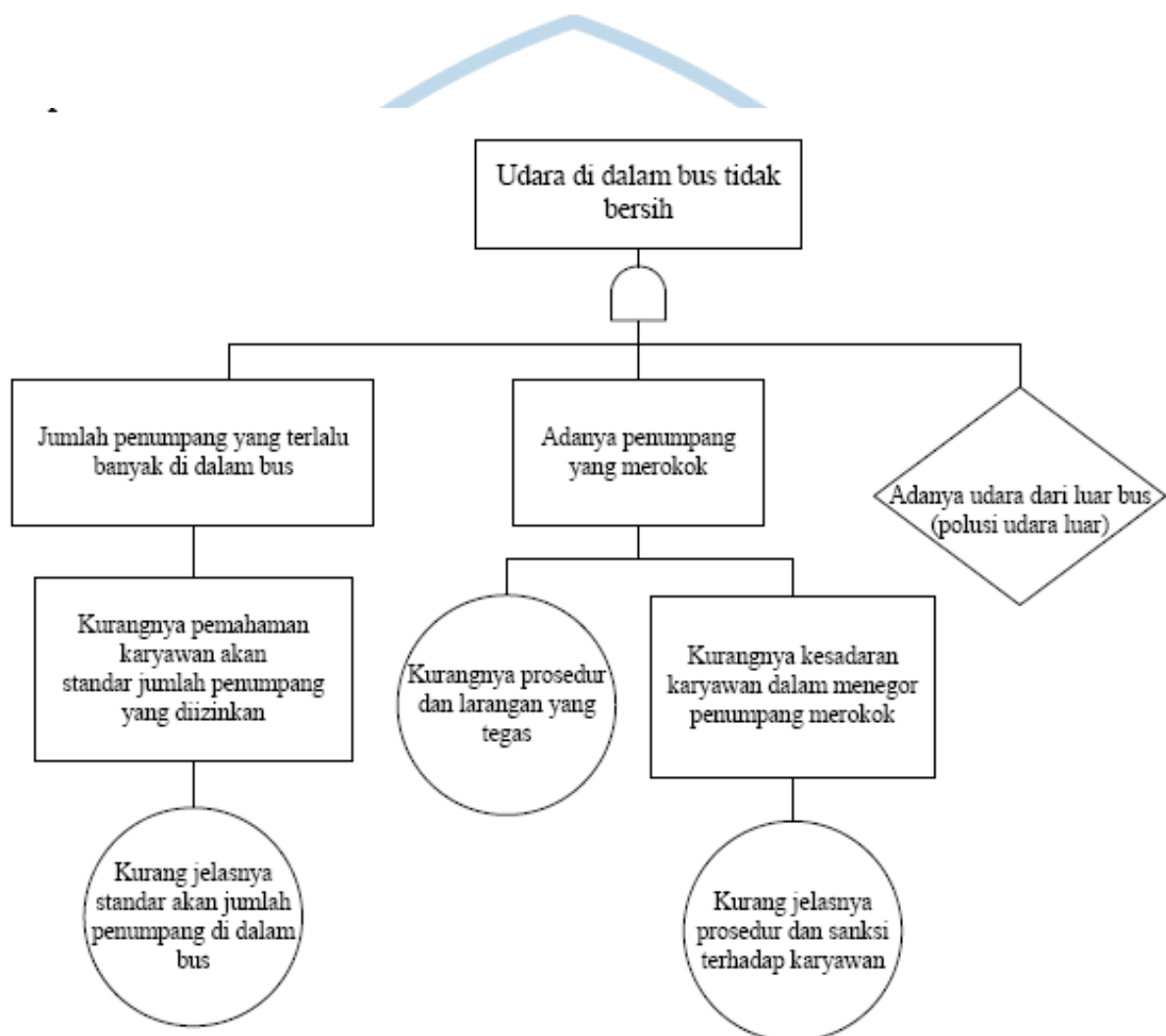
Untuk variabel-variabel yang menjadi prioritas, dibuat FTA untuk mencari akar penyebab agar dapat diberikan usulan yang tepat, seperti pada gambar 4.2 sampai 4.13





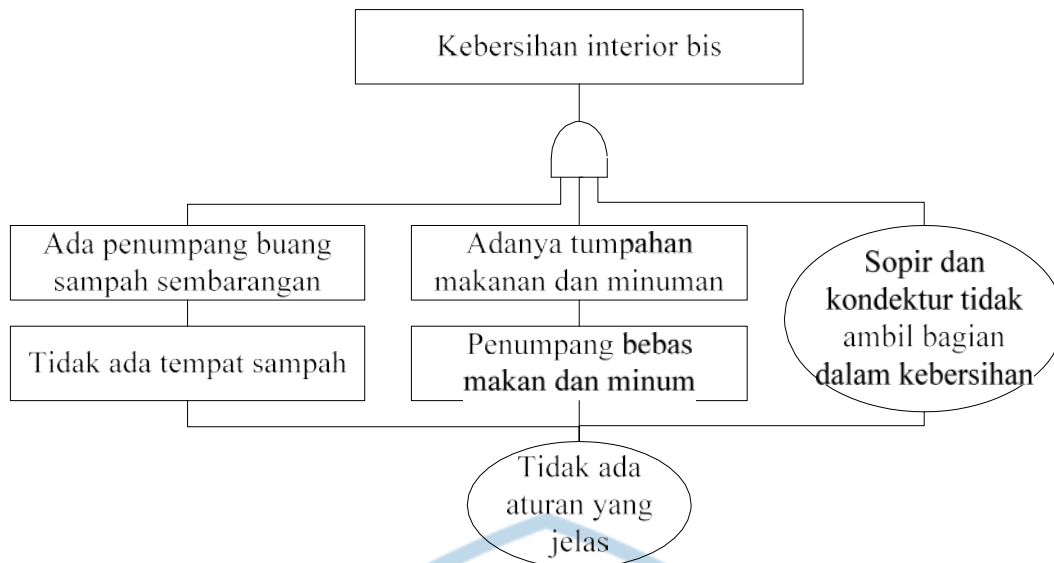
Gambar 4.4

Fault Tree Analysis ketidakpuasan kenyamanan tempat duduk

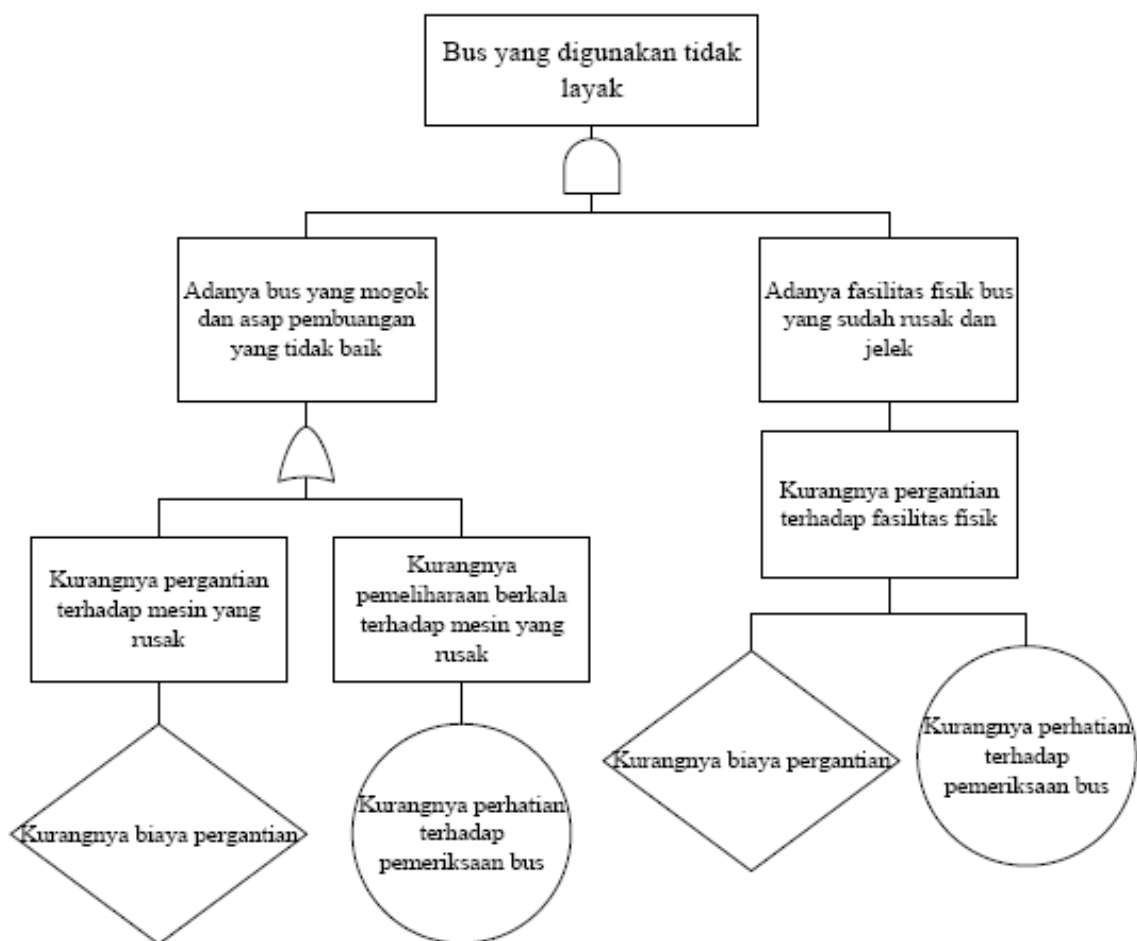


Gambar 4.5

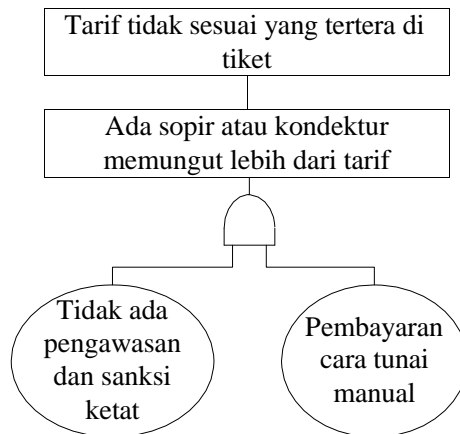
Fault Tree Analysis ketidakpuasan kebersihan udara



Gambar 4.6
Fault Tree Analysis ketidakpuasan kenyamanan tempat duduk

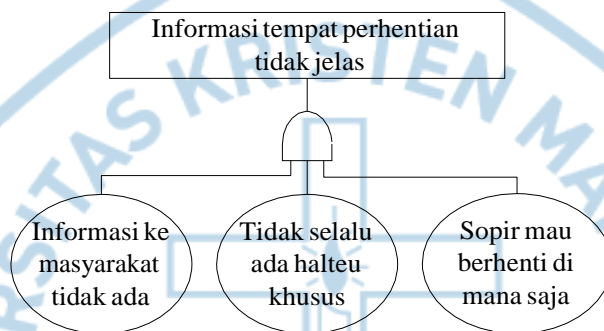


Gambar 4.7
Fault Tree Analysis ketidakpuasan keandalan bus



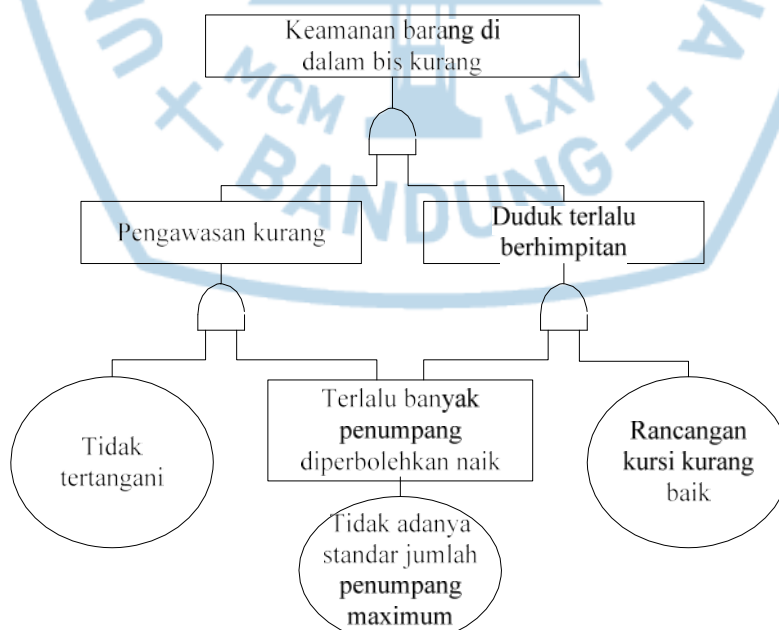
Gambar 4.8

Fault Tree Analysis ketidakpuasan tarif sesuai yang tertera di tiket



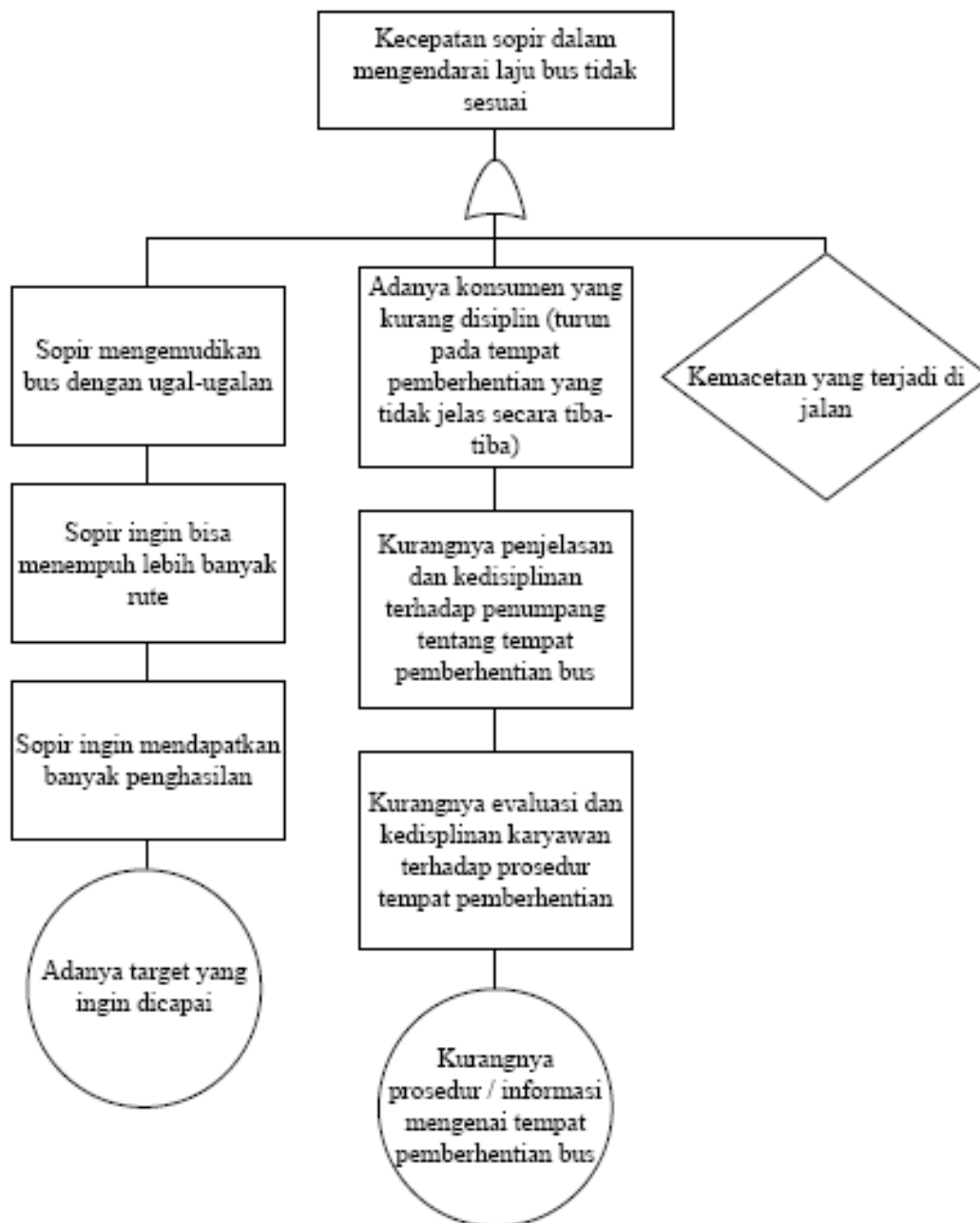
Gambar 4.9

Fault Tree Analysis ketidakpuasan kejelasan informasi tempat pemberhentian



Gambar 4.10

Fault Tree Analysis ketidakpuasan keamanan barang di dalam bis



Gambar 4.11

Fault Tree Analysis ketidakpuasan kecepatan sopir mengendarai bis

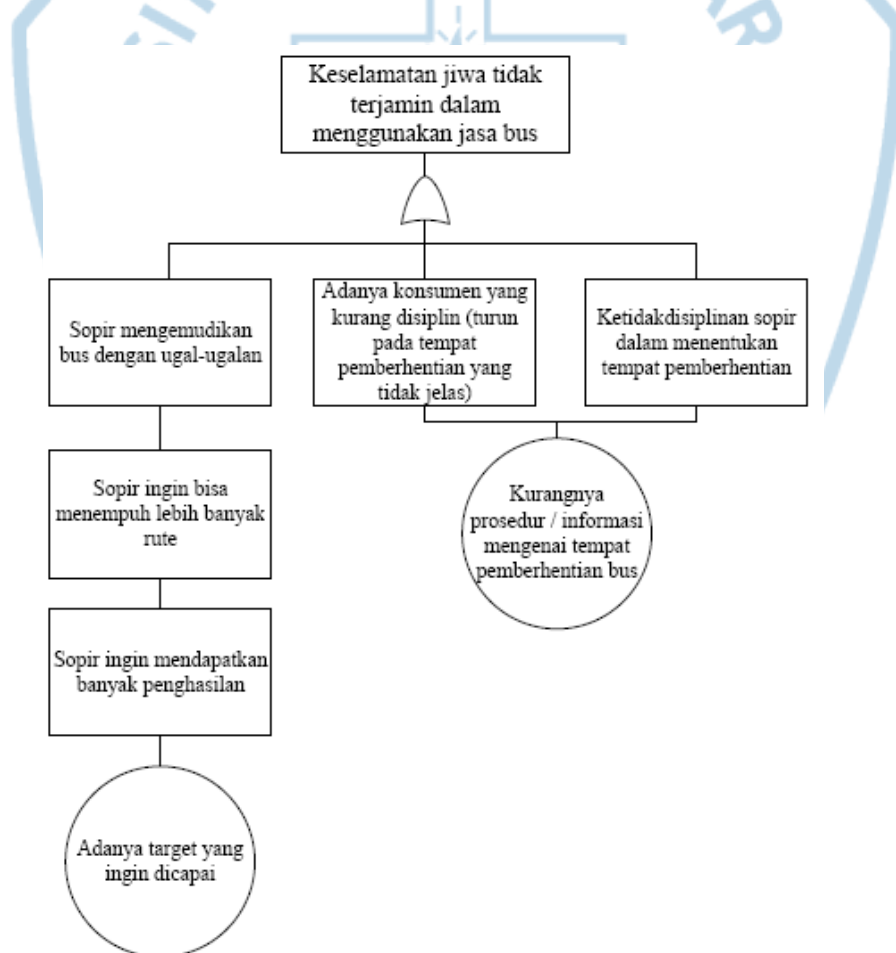
4.4 Mengidentifikasi Kontradiksi Antar Variabel

Dari hasil FTA, dapat ditemukan akar permasalahan yang terjadi dan usaha perbaikan yang tepat guna. Namun di antara beberapa variabel terjadi kontradiksi, yaitu kondisi di mana penyebab 2 variabel kepuasan atau lebih bertolak belakang dengan variabel kepuasan lain, sehingga dalam perbaikan nanti, bila ditingkatkan akan meningkatkan kepuasan terhadap suatu variabel tetapi menurunkan kepuasan terhadap variabel lain.



Gambar 4.12

Fault Tree Analysis ketidakpuasan ketepatan waktu berangkat dari terminal



Gambar 4.13

Fault Tree Analysis ketidakpuasan keselamatan jiwa terjamin

Dengan kondisi seperti ini, maka kontradiksi atau konflik perlu diselesaikan terlebih dahulu. Salah satu cara yang dapat dipakai untuk menyelesaikan kontradiksi ini adalah penggunaan metode TRIZ, yang menyediakan TRIZ matrix untuk memberikan usulan atau ide dalam menyelesaikan, sehingga dapat ditemukan solusi yang tepat bagi variabel-variabel yang berkontradiksi.

Dalam penelitian ini, didapatkan 4 kontradiksi.

1. Kontradiksi antara kapasitas tempat duduk dengan keleluasaan duduk saat perjalanan. Seperti dapat dilihat pada gambar 4.2 dan 4.3, dapat dilihat pada FTA bahwa terdapat kontradiksi ukuran tempat duduk dan ruang antar tempat duduk. Untuk meningkatkan kapasitas tempat duduk, ukuran tempat duduk dan ruang antar tempat duduk perlu dikurangi, tetapi bila ini dilakukan, maka keleluasaan duduk saat perjalanan akan berkurang karena penumpang akan merasa sempit.
2. Kontradiksi antara kapasitas tempat duduk dengan kenyamanan duduk. Seperti dapat dilihat pada gambar 4.2 dan 4.4, dapat dilihat bahwa terjadi kontradiksi ukuran tempat duduk dan ruang antar tempat duduk. Agar kapasitas tempat duduk meningkat, dibutuhkan ukuran dan ruang antar tempat duduk yang sempit, tetapi hal ini mengurangi kenyamanan dan sebaliknya.
3. Kontradiksi antara kebersihan interior bis dengan ketepatan waktu keberangkatan bis dari terminal. Hal ini menjadi kontradiksi, karena agar interior menjadi bersih akan dibutuhkan waktu membersihkan bis di terminal, sehingga waktu keberangkatan harus menunggu proses membersihkan selesai. Hal ini menjadi masalah bila dalam bis ada tumpahan atau kotoran yang sulit dibersihkan, sehingga memperpanjang waktu membersihkan, sedangkan waktu keberangkatan dituntut untuk tepat waktu. Jadi bila ingin interior bersih maka perlu waktu lebih lama untuk membersihkan yang otomatis akan mengundur waktu keberangkatan.
4. Kontradiksi dengan kapasitas tempat duduk dengan kualitas udara yang baik. Dengan banyaknya kapasitas tempat duduk, otomatis akan meningkatkan jumlah penumpang dalam bis, akan mengurangi kualitas udara.

4.5 Mengembangkan Parameter Dari Tabel TRIZ

Pada tahap ini variabel-variabel yang berkontradiksi akan ditentukan kesesuaiannya dengan parameter dari tabel TRIZ matrix seperti dapat dilihat pada lampiran 2. Parameter ini dibutuhkan untuk nantinya mencari ide solusi dengan TRIZ. Parameter yang sesuai untuk tiap variabel adalah seperti dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3
Identifikasi parameter TRIZ untuk variabel-variabel

No.	Quality attribute	No.	TRIZ parameter
1	Kapasitas tempat duduk	26	<i>Amount of substance</i>
2	Keleluasaan duduk	6	<i>Area of stationary object</i>
3	Kenyamanan duduk	12	<i>Shape</i>
4	Kebersihan interior	33	<i>Ease of operation</i>
5	Kualitas udara yang baik	17	<i>Temperature</i>
6	Keandalan bis	27	<i>Reliability</i>
7	Kejelasan perhentian bis	24	<i>Loss of information</i>
8	Kecepatan mengendarai bis	9	<i>Speed</i>
9	Keberangkatan tepat waktu	25	<i>Loss of time</i>
10	Keamanan jiwa	30	<i>Object affected harmful attributes</i>
11	Keamanan barang bawaan	30	<i>Object affected harmful attributes</i>
12	Ketepatan tarif tiket	22	<i>Loss of energy</i>

4.6 Mengidentifikasi Matriks TRIZ

Berdasarkan parameter-parameter TRIZ yang telah ditentukan untuk masing-masing kontradiksi dicari prinsip TRIZ sebagai ide solusi yang sesuai, seperti dapat dilihat pada TRIZ Matrix di lampiran 2. Prinsip TRIZ sebagai ide solusi dapat dilihat pada tabel 4.4 yang dibuat berdasarkan lampiran 3.

Untuk ke-4 kontradiksi dapat diidentifikasi :

1. Kapasitas tempat duduk (26) dengan keleluasaan duduk (6)
2. Kapasitas tempat duduk (26) dengan kenyamanan duduk (12)
3. Kebersihan interior (33) dengan ketepatan waktu keberangkatan (25)
4. Kapasitas tempat duduk (26) dengan kualitas udara yang baik (17)

Dapat dilihat bahwa kontradiksi hanya melibatkan 6 variabel dari 12 variabel, sehingga untuk 8 variabel lainnya usulan dapat langsung dicari tanpa harus melalui tahap penyelesaian kontradiksi TRIZ. Untuk Ke-6 variabel yang terlibat kontradiksi, perlu dilanjutkan dengan metoda TRIZ, sebelum dibuat usulan.

4.7 Mengidentifikasi prinsip-prinsip TRIZ

Dari matriks TRIZ yang ada, dicari prinsip-prinsip ide inovatif yang sesuai, yang mungkin diaplikasikan dalam menyelesaikan kontribusi. Berdasarkan 40 *INVENTIVE PRINCIPLES* (Jun Zhang, et. al, 2010) seperti dapat dilihat pada lampiran 3, didapat beberapa prinsip yang dapat dijadikan ide solusi penyelesaian kontradiksi.

Tabel 4.4
Ide Solusi Berdasarkan TRIZ Matrix

	26. Amount of substance	33. Ease of operaton
6. Area of stationary object	2, 18, 40, 4	
12. Shape	36, 22	
25. Loss of time		4, 28, 10, 34
17. Temperature	3, 17, 30, 39	

Untuk menyelesaikan kontradiksi 1 yaitu kontradiksi kapasitas tempat duduk (26) dengan keleluasaan duduk (6) :

- Prinsip 2 : mengambil
 - Memisahkan bagian atau alat yang menginterfensi dari obyek atau sistem, atau menjadikan tunggal bagian yang penting dari suatu obyek atau sistem
- Prinsip 18 : getaran mekanis
 - Membuat suatu obyek beroscilasi atau bergetar
 - Meningkatkan frekuensi
 - Menggunakan frekuensi obyek atau sistem
 - Menggunakan penggetar piezoelectric daripada mekanis
 - Mengkombinasi ultrasonic dengan elektromagnetik
- Prinsip 40 : campuran material
 - Mengubah material seragam menjadi campuran
- Prinsip 4 : asimetri
 - Mengubah bentuk obyek atau sistem dari simetris menjadi asimetris
 - Jika obyek atau sistem asimetris, tingkatkan derajat asimetrisnya

Untuk menyelesaikan kontradiksi 2 yaitu kontradiksi kapasitas tempat duduk (26) dengan kenyamanan duduk (12) :

- Prinsip 36 : Fasa transisi
 - Menggunakan fenomena yang terjadi selama fasa transisi
- Prinsip 22 : berkat tersembunyi atau mengubah lemon menjadi sirup lemon
 - Perusahaan jasa dapat memperbaiki kualitas jasa dengan mendengarkan complain pelanggan
 - Mengurangi tindakan berbahaya dengan menambahkan tindakan lain untuk memperbaiki masalah

Untuk menyelesaikan kontradiksi 3 yaitu kontradiksi kebersihan interior (33) dengan ketepatan waktu keberangkatan (25) :

- Prinsip 4 : asimetris
 - Mengubah bentuk obyek atau sistem dari simetris menjadi asimetris
 - Jika obyek atau sistem asimetris, tingkatkan derajat asimetrisnya
- Prinsip 28 : substitusi mekanis
 - Mengganti alat mekanik dengan sensor
 - Menggunakan medan listrik, magnet dan elektromagnetik untuk berinteraksi dengan obyek atau sistem
 - Mengubah medan statis menjadi dapat dipindah, medan tidak terstruktur menjadi terstruktur
 - Menggunakan medan dalam kaitan dengan partikel aktif
- Prinsip 10 : tindakan awal
 - Lakukan sebelum dibutuhkan perubahan obyek atau sistem yang dibutuhkan
 - Atur dahulu obyek atau sistem sehingga dapat melaksanakan tindakan pada tempat yang paling nyaman tanpa kehilangan waktu untuk delivery
- Prinsip 34 : mengabaikan dan memulihkan
 - Membuat porsi dari obyek atau sistem yang telah berfungsi penuh untuk dilepas atau dimodifikasi langsung saat operasi
 - Mengembalikan bagian yang sudah dikonsumsi saat operasi

Untuk menyelesaikan kontradiksi 4 kontradiksi kapasitas tempat duduk (26) dengan kualitas udara yang baik (17) :

- Prinsip 3 : kualitas lokal
 - Mengubah struktur obyek atau sistem dari seragam menjadi tidak seragam, mengubah lingkungan luar dari seragam menjadi tidak seragam
 - Membuat setiap bagian dari suatu obyek atau sistem berfungsi dalam kondisi yang paling tepat untuk operasinya
 - Membuat setiap bagian dari obyek atau sistem memenuhi dapat memenuhi fungsi lain yang berguna
- Prinsip 17 : ukuran lain
 - Memindahkan obyek atau sistem dalam dua atau 3 ruang dimensional
 - Menggugurkan susunan obyek atau sistem bertumpuk
 - Memiringkan atau mengganti arah obyek atau sistem

- Menggunakan sisi lain dari area tersedia
- Prinsip 30 : lapisan luar fleksibel dan lapisan tipis
 - Gunakan lapisan luar fleksibel dan lapisan tipis daripada struktur 3 dimensi
 - Isolasi obyek atau sistem dari lingkungan luar dengan lapisan fleksibel dan lapisan tipis
- Prinsip 39 : atmosfer lembam
 - Ganti lingkungan normal dengan yang lembam
 - Tambahkan bagian netral atau tambahan lembam pada obyek atau sistem

4.8 Menentukan Solusi yang Sesuai dengan Bantuan Tabel TRIZ

Dari prinsip-prinsip ide inovatif yang ada, dipilih solusi yang benar-benar sesuai untuk permasalahan terkait, yang dapat dilaksanakan oleh perusahaan dan dapat menyelesaikan permasalahan.

4.8.1 Kontradiksi 1

Untuk penyelesaian kontradiksi 1, ide solusi inovasi yang dapat diterapkan berdasarkan prinsip-prinsip adalah :

- Membuat susunan tempat duduk asimetri untuk meningkatkan keleluasaan duduk tetapi menghemat tempat dalam bus sehingga jumlah kapasitas tempat duduk dapat ditingkatkan tetapi tetap leluasa
- Membuat segmentasi tempat duduk sehingga ada berbagai jenis tempat duduk, berbagai jenis desain dengan ukuran berbeda dengan kelas tempat duduk yang berbeda di dalam bus
- Membuat jenis bus berbeda dengan kelas berbeda dan fasilitas yang berbeda pula

4.8.2 Kontradiksi 2

Untuk penyelesaian kontradiksi 2, ide solusi inovasi yang dapat diterapkan berdasarkan prinsip-prinsip adalah :

- Merancang kursi ergonomis yang tidak terlalu lebar tetapi nyaman sehingga bisa tetap meningkatkan jumlah tempat duduk, tetapi nyaman karena desain kursinya yang nyaman
- Mendesain sandaran kursi yang dapat menghemat tempat tetapi tetap nyaman dipakai

4.8.3 Kontradiksi 3

Untuk penyelesaian kontradiksi 3, ide solusi inovasi yang dapat diterapkan berdasarkan prinsip-prinsip adalah :

- Menyediakan tempat sampah di dalam bis dengan rancangan yang baik, untuk memudahkan dan mempercepat proses pembersihan interior bis sehingga interior bis tetap bersih dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Membuat aturan yang melarang penumpang makan dan minum di dalam bis untuk mencegah adanya sampah atau tumpahnya makanan atau minuman sehingga mempercepat proses pembersihan sehingga interior bis tetap bersih dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Membuat aturan yang melarang membawa makanan atau minuman yang tidak tertutup rapat atau tersegel, untuk mencegah tumpahnya makanan atau minuman sehingga mempercepat proses pembersihan dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Mengatur proses pembersihan yang dapat dilakukan selama bis dalam perjalanan oleh kondektur, terutama bila sedang tidak banyak penumpang. Pemberhentian bis yang jelas dengan adanya halte atau terminal akan membantu pengaturan ini. Dengan proses ini, interior bis akan selalu bersih dan waktu keberangkatan tidak terlambat
- Memberikan pelatihan pada petugas kebersihan di terminal untuk mempercepat waktu pembersihan namun dengan kualitas yang baik

4.8.4 Kontradiksi 4

Untuk penyelesaian kontradiksi 4, ide solusi inovasi yang dapat diterapkan berdasarkan prinsip-prinsip adalah :

- Membuat ventilasi di atap bis, sehingga bisa meningkatkan sirkulasi udara meskipun penumpang di dalam bis cukup banyak.
- Memasang *air conditioner* (AC) namun akan berakibat harga tiket meningkat, jadi bisa saja dilakukan segmentasi, dengan jenis bis yang berbeda dengan harga berbeda.

4.9 Usulan untuk Perbaikan Kualitas

Dari hasil penelitian dan penyelesaian konflik dengan TRIZ, maka dapat diberikan usulan-usulan untuk perbaikan kualitas layanan bis DAMRI untuk 12 variabel yang belum

dapat memuaskan penumpang tetapi penting untuk diperbaiki karena dapat mempengaruhi banyaknya penumpang bis seperti dapat dilihat pada tabel 4.2.

Usulan-usulan akan diberikan sesuai urutan prioritas. Urutan prioritas ditentukan dengan model Kano, yaitu dimulai dari *must be*, *one dimensional* lalu *attractive*, kemudian dilihat dari selisih (gap) terbesar antara persepsi dan harapan pelanggan.

1. Kebersihan udara dalam bis.

- Membuat ventilasi di atap bis, sehingga bisa meningkatkan sirkulasi udara meskipun penumpang di dalam bis cukup banyak.
- Memasang *air conditioner* (AC) namun akan berakibat harga tiket meningkat, jadi bisa saja dilakukan segmentasi, dengan jenis bis yang berbeda dengan harga berbeda.
- Memasang alat pembersih udara di dalam bis.
- Menentukan jumlah maksimum penumpang dalam bis yang optimal.

2. Keandalan bis selama perjalanan

- Memperhatikan kondisi fisik bis, terutama dalam hal mesin bis.
- Membuat dan memperhatikan jadwal perawatan rutin bis.
- Mengganti bis atau mesinnya bila memang diperlukan.
- Melatih sopir agar mengerti cara mengendarai bis dan membantu pemeliharaan sehingga bis tahan lama dan selalu terawat sehingga andal saat digunakan.

3. Keleluasaan duduk selama perjalanan.

Tempat duduk bis DAMRI saat ini adalah seperti pada gambar 4.14. Dengan kondisi ini, tempat duduk tidak nyaman (keras), dan sempit. Rancangan kursi yang dibuat untuk 3 orang juga membuat tidak leluasa karena ruang untuk 1 orang menjadi sempit, jarak antar baris juga sempit, terlebih lagi bila bis penuh dengan penumpang yang berdiri. Karena itu diusulkan untuk menata ulang kursi agar menjadi lebih leluasa bagi penumpang.

Selain itu, juga perlu ada ketentuan jumlah maksimum penumpang di dalam bis sehingga penumpang nyaman, bis tidak cepat rusak, keamanan lebih terjamin.

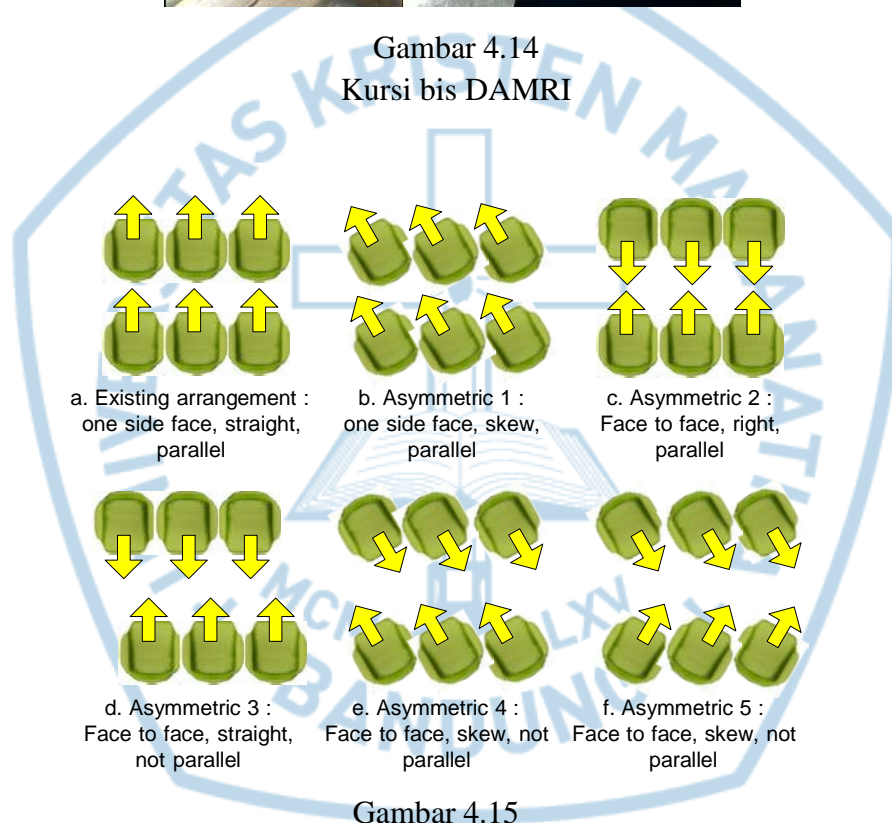
Usulan-usulan yang diberikan :

- Membuat susunan kursi asimetris seperti dapat dilihat pada gambar 4.15.
- Membuat desain kursi ergonomis sehingga tidak terlalu lebar tetapi nyaman, bisa diadaptasi dari kursi-kursi bis eksekutif atau pesawat namun dengan versi lebih

ekonomis dan durabilitas tinggi. Untuk perancangan kursi ergonomis ini, lengkap dengan dimensi ergonomis, perlu diadakan 1 penelitian terpisah.



Gambar 4.14
Kursi bis DAMRI



Gambar 4.15

Alternatif Usulan Susunan Kursi Bis Asimetris

Sumber : Carter, 2001

- Merancang desain kursi dengan sandaran tergabung, sehingga penumpang duduk saling berbelakangan dengan sandaran tergabung, seperti dapat dilihat pada gambar 4.16.
- Membuat segmentasi tempat duduk dalam bus dan segmentasi bus. Bila dibutuhkan, bisa saja dibuat 2 bagian bus yang terpisah dengan model tempat duduk yang berbeda dan dengan tarif tiket yang berbeda, sehingga orang dengan kebutuhan

kenyamanan, misalnya karena cacat atau sakit, atau akan berada dalam perjalanan jauh dapat memilih tempat yang lebih nyaman namun lebih mahal. Penumpang dengan kebutuhan lain dapat memilih tempat yang lebih ekonomis. Untuk menentukan hal ini dapat dijadikan 1 penelitian lagi yaitu mengenai riset pasar.

4. Kenyamanan kursi yang digunakan

Usulan untuk kenyamanan kursi adalah terutama untuk membuat desain kursi ergonomis dari bentuk, ukuran dan bahannya, seperti telah dipaparkan pada no. 3 di atas.



Dua kursi dengan dua sandaran Dua kursi dengan satu sandaran

Gambar 4.16
Usulan Rancangan Sandaran Kursi

5. Kesesuaian tagihan dengan tarif

Untuk variabel ini, usulan dapat diberikan yaitu :

- Mengadakan aturan dan sanksi yang cukup ketat bagi sopir atau kondektur yang menarik tarif lebih, penumpang diberikan nomor untuk pengaduan bila hal ini terjadi, sehingga pihak DAMRI bisa mengawasi pelaksanaannya.
- Membuat sistem pembayaran otomatis dengan kartu prabayar dengan cara *tap* di bis, bisa dengan kartu khusus atau dengan kartu yang ada seperti Flazz BCA, Mandiri e-toll Card, dan lain-lain atau dengan kartu debit yang digunakan dengan menggesek kartu.

6. Kapasitas tempat duduk

Tempat duduk bis DAMRI saat ini adalah seperti pada gambar 4.14. Dengan kondisi ini, tempat duduk tidak nyaman (keras), dan sempit. Karena itu diusulkan beberapa hal mengenai kapasitas tempat duduk, terutama juga karena adanya kontradiksi dengan beberapa variabel lain, seperti telah dibahas pada nomor 3 di atas, karena adanya kontradiksi.

7. Keamanan barang bawaan di dalam bis

Penumpang saat ini sering mengeluh karena banyaknya copet dan tindak kejahatan lain di dalam bis. Hal ini terjadi karena terlalu banyaknya penumpang di dalam bis, ruang duduk dan berdiri yang sempit dan pengawas yang kurang, tetapi juga terkadang tidak peduli atau bahkan takut untuk bertindak.

Usulan yang diberikan adalah :

- Dengan penataan dan perancangan kursi seperti telah dibahas terdahulu.
- Adanya pengawas di dalam bis seperti polsus di kereta api.
- Penggunaan CCTV di dalam bis yang dapat dipantau oleh sopir, penumpang lain, kondektur, bahkan terhubung dengan kantor DAMRI, sehingga dapat mengawasi dan menangkap bila terjadi tindak kejahatan di dalam bis. Kantor juga perlu memiliki konektivitas dengan tiap bis, sehingga dapat melakukan peringatan atau pemberitahuan bila ada sesuatu yang terpantau di dalam bis sedangkan sopir dan kondektur tidak menyadari, juga sebaliknya sopir dan kondektur dapat menghubungi kantor bila dibutuhkan.

8. Kebersihan interior bis

Kebersihan interior bis juga mempengaruhi tingkat penggunaan bis. Beberapa usulan yang dapat diberikan terkait dengan kebersihan interior bis adalah :

- Menyediakan tempat sampah untuk memudahkan dan mempercepat proses pembersihan interior bis sehingga interior bis tetap bersih dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Membuat aturan yang melarang penumpang makan dan minum di dalam bis untuk mencegah adanya sampah atau tumpahnya makanan atau minuman sehingga mempercepat proses pembersihan sehingga interior bis tetap bersih dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Membuat aturan yang melarang membawa makanan atau minuman yang tidak tertutup rapat, untuk mencegah tumpahnya makanan atau minuman sehingga mempercepat proses pembersihan dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Mengatur proses pembersihan yang dapat dilakukan selama bis dalam perjalanan oleh kondektur, terutama bila sedang tidak banyak penumpang. Pemberhentian bis yang jelas dengan adanya halte atau terminal akan membantu pengaturan ini.

Dengan proses ini, interior bis akan selalu bersih dan waktu keberangkatan tidak terlambat

- Memberikan pelatihan pada petugas kebersihan di terminal untuk mempercepat waktu pembersihan namun dengan kualitas yang baik

9. Keselamatan jiwa di dalam bis

Meskipun kasus kematian di dalam bis jarang sekali terjadi namun pada saat mengisi kuesioner para penumpang melihat potensi adanya ancaman terhadap keselamatan jiwa. Keselamatan jiwa di dalam bis terkait dengan 2 kemungkinan yaitu karena terjadinya kecelakaan dan arena terjadinya tindak kejahatan di dalam bis.

Usulan untuk ini adalah :

- Penggunaan CCTV di dalam bis yang dapat dipantau oleh sopir, penumpang lain, kondektur, bahkan terhubung dengan kantor DAMRI, sehingga dapat mengawasi dan menangkap bila terjadi tindak kejahatan di dalam bis. Kantor juga perlu memiliki konektivitas dengan tiap bis, sehingga dapat melakukan peringatan atau pemberitahuan bila ada sesuatu yang terpantau di dalam bis sedangkan sopir dan kondektur tidak menyadari, juga sebaliknya sopir dan kondektur dapat menghubungi kantor bila dibutuhkan
- Adanya pengawas di dalam bis seperti polsus di kereta api
- Adanya larangan membawa benda tajam dan senjata api ke dalam bis dengan memasang detektor di pintu bis
- Adanya jadwal rutin yang dipatuhi untuk pemeliharaan bis sehingga bis selalu dalam kondisi baik, tidak membahayakan
- Adanya pemberhentian yang jelas dan dipatuhi oleh setiap sopir
- Adanya aturan dan dipatuhi mengenai jumlah penumpang maksimum, sehingga menghindari terjadinya bis terguling

10. Ketepatan waktu berangkat dari terminal

Sampai saat ini memang tidak ada waktu-waktu yang jelas keberangkatan dan ketibaan bis baik dari terminal maupun pada perhentian. Bila memang penggunaan bis ingin digalakkan dalam rangka mengurangi mobil pribadi di jalan kota Bandung, sehingga mengurangi kemacetan, polusi, dll, maka sebaiknya ada jadwal jelas keberangkatan bis dan juga ketibaan di tiap pemberhentian. Di sini juga perlu ada tempat pemberhentian yang jelas dan kedisiplinan sopir untuk hanya berhenti di tempat yang telah tersedia.

Untuk usaha membuat ketepatan waktu berangkat dari terminal yang tepat, diusulkan :

- Proses pembersihan bis yang cepat dengan melakukan pelatihan pada petugas pembersihan bis di terminal
- Menyediakan tempat sampah untuk memudahkan dan mempercepat proses pembersihan interior bis sehingga interior bis tetap bersih dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Membuat aturan yang melarang penumpang makan dan minum di dalam bis untuk mencegah adanya sampah atau tumpahnya makanan atau minuman sehingga mempercepat proses pembersihan sehingga interior bis tetap bersih dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Membuat aturan yang melarang membawa makanan atau minuman yang tidak tertutup rapat, untuk mencegah tumpahnya makanan atau minuman sehingga mempercepat proses pembersihan dan tidak memperlambat waktu keberangkatan bis dari terminal
- Mengatur proses pembersihan yang dapat dilakukan selama bis dalam perjalanan oleh kondektur, terutama bila sedang tidak banyak penumpang. Pemberhentian bis yang jelas dengan adanya halte atau terminal akan membantu pengaturan ini. Dengan proses ini, interior bis akan selalu bersih dan waktu keberangkatan tidak terlambat
- Membuat dan memperhatikan jadwal perawatan rutin bis.

11. Kejelasan informasi tempat pemberhentian.

Salah satu faktor yang membuat enggan masyarakat menggunakan bis adalah tempat pemberhentian yang tidak jelas, sehingga terjadi kebingungan saat akan naik bis harus menunggu di mana, dan juga jadwal yang jelas tidak ada. Dengan demikian masyarakat menjadi khawatir apabila nanti bis tidak datang sesuai waktu yang diharapkan atau menunggu terlalu lama. Selain itu, yang menjadi kekhawatiran juga adalah saat naik dan turun bis yang bisa dilaksanakan di sembarang tempat, menjadi berbahaya bagi penumpang maupun bagi pengguna jalan lain. Dengan demikian usulan yang diberikan :

- Menentukan tempat pemberhentian yang tepat, yang strategis sehingga tidak terlalu banyak, yang menyebabkan laju bis menjadi lama, tetapi juga tidak terlalu jauh sehingga masyarakat mudah mengaksesnya. Untuk ini dapat dijadikan 1 penelitian lagi, untuk menentukan tempat pemberhentian di Bandung untuk masing-masing rute.

- Menentukan jadwal yang jelas dari kedatangan dan keberangkatan bis untuk masing-masing terminal dan tempat pemberhentian. Memang sampai saat ini bis di Bandung tidak memiliki jalur sendiri seperti bis Trans Jakarta, sehingga masih lajunya masih sangat tergantung pada kondisi jalan. Bila jalan macet, maka bis akan terpengaruh. Tetapi dengan simulasi yang memanfaatkan statistik data masa lalu, dapat dibuat prediksi interval waktu kedatangan. Dengan kecanggihan teknologi juga dapat digunakan GPS sehingga masyarakat dapat memantau bis pada terminal atau halte.
- Adanya sosialisasi kepada masyarakat setelah tempat pemberhentian dan jadwal ditentukan, melalui berbagai media.

12. Kecepatan sopir mengendarai bis

Kecepatan sopir mengendarai bis, terkait juga dengan kesantunan sopir dalam mengendarai mobil dan tidak ugal-ugalan di jalan. Hal ini merupakan masalah yang sulit untuk dipecahkan, karena sulitnya pengawasan terhadap sopir. Usulan yang dapat diberikan adalah :

- Memberikan nomor kontak kepada penumpang untuk melapor andai ada sopir yang ugal-ugalan atau terlalu cepat mengendarai bis, dan laporan-laporan ditindaklanjuti.
- Memantau bis dengan teknologi GPS sehingga kantor dapat mengetahui posisi dan kecepatan masing-masing bis. Dengan teknologi ini juga dapat menginformasikan kepada penumpang di mana posisi bis terdekat.

BAB V SIMPULAN

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian ini, beberapa simpulan yang dapat diambil adalah dari sisi keilmuan dan metodologi dan dari hasil penelitian terhadap Perum DAMRI.

Dari hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa metode TRIZ yang biasanya dipakai untuk perancangan produk manufaktur, dapat dikombinasikan dengan metode Servqual, Model Kano dan FTA untuk menyelesaikan permasalahan perbaikan kualitas jasa. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode-metode yang ada dapat dikombinasikan dan diadaptasikan untuk berbagai jenis penyelesaian masalah.

Matrix TRIZ juga dapat diadaptasikan untuk industri jasa, bukan hanya manufaktur, meskipun ada beberapa hal yang perlu diadaptasikan dan diselaraskan.

Hasil dari penelitian terhadap bis DAMRI, ternyata menurut penumpang masih banyak hal yang tidak dapat memuaskan penumpang. Hal ini yang kemungkinan besar menyebabkan banyak masyarakat kota Bandung terutama, enggan naik bis, meskipun sebenarnya bis adalah sarana transportasi yang strategis.

Dari hasil penelitian ada 12 hal yang menjadi prioritas untuk diperhatikan dan diperbaiki, yaitu variabel yang dinyatakan tidak puas oleh penumpang dan berdasarkan pengkategorian model Kano, termasuk dalam kategori *must be*, *attractive* dan *one dimensional*.

Variabel-variabel tersebut adalah :

1. Kebersihan udara dalam bis.
2. Keandalan bis selama perjalanan
3. Keleluasaan duduk
4. Kenyamanan kursi yang digunakan
5. Kesesuaian tagihan dengan tarif
6. Ketepatan waktu berangkat dari terminal
7. Kejelasan informasi tempat pemberhentian.
8. Kecepatan sopir mengendarai bis
9. Kapasitas tempat duduk
10. Keamanan barang bawaan di dalam bis
11. Kebersihan interior bis
12. Keselamatan jiwa di dalam bis

Usulan yang diberikan adalah sesuai dengan prioritas. Untuk variabel yang terlibat kontradiksi, maka diselesaikan dengan metode TRIZ, untuk variabel yang tidak terlibat kontradiksi, bisa diusulkan langsung. Perbaikan mencakup beberapa bagian besar, yaitu dari segi rancangan kursi, rancangan aturan dan penagakannya, dan usaha-usaha perbaikan.

5.2 Saran/keterbatasan penelitian

Saran yang dapat diberikan pada bis DAMRI adalah untuk meningkatkan layanan bis, mengingat sebenarnya bis ini cukup strategis dan potensi pasar sangat besar, dan dengan optimalnya penggunaan bis dapat mengurangi kemacetan, polusi udara dan menurunkan temperatur kota. Karena itu bis DAMRI perlu memperhatikan hal-hal agar dapat memberikan keamanan dan kenyamanan bagi masyarakat sehingga menjadi pilihan utama masyarakat dalam bertransportasi.

Saran penelitian lanjutan :

- Penelitian mengenai kursi ergonomis yang tepat untuk di bis dalam kota.
- Penelitian mengenai lokasi pemberhentian bis DAMRI, yang bisa juga dikaitkan dengan penelitian trayek optimal.
- Penelitian mengenai jadwal bis DAMRI, menginformasikan ke masyarakat, bisa dilakukan secara online, memantau dan menjaga jadwal sedapat mungkin.
- Penelitian pasar untuk melakukan segmentasi bis ke dalam beberapa jenis kelas bis.
- Penelitian longitudinal mengenai kondisi dan kemajuan bis DAMRI.

Keterbatasan penelitian ini adalah pada saat penelitian dilakukan bersamaan dengan gerakan Perum DAMRI untuk pembenahan bis, sehingga penelitian dibatasi sampai dengan pengambilan data bulan Agustus 2015.

Keterbatasan lain adalah dari sisi inovasi belum lengkap dilaksanakan, tetapi telah dicatat sebagai penelitian lanjutan yang bisa dilakukan oleh berbagai disiplin ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Altuntas, E. Yener, "An approach based on TRIZ Methodology and SERVQUAL scale to improve the quality of Health-Care Service : a case study," *Ege Academic Review*, vol. 12, no.1, pp. 95-104, 2012.
- [2] P. Livotov, "Innovative Product Development and Theory of Inventive Problem Solving", *Innovator*, <http://www.tris-europe.com>.
- [3] Domb, Ellen; Miller, Joe, and MacGran, Ellen The 39 Features of Altshuller's Contradiction Matrix. *The TRIZ Journal*, November 1998, <http://www.triz-journal.com>.
- [4] J. Zhang, K. H. Chai, K. C. Tan, "40 inventive principles with applications in service operations management," *The TRIZ Journal*, December 2012, <http://www.realinnovation.com/archives/2003/12/d/04.pdf>
- [5] A. P. Ayu, "DAMRI Bus Public Transportation Service Improvement Using SERVQUAL and Kano Analysis and Proposal (Case Study at Perum DAMRI, Bandung)" Final Project, Industrial Engineering Department, Maranatha Christian University, Bandung, Indonesia, 2010.
- [6] V. A. Zeithaml, A. Parasuraman, L. L. Berry, *Delivering Quality Service, Balancing Customer Perceptions and Expectations*. New York: The Free Press, 1990.
- [7] N. Kano, N. Seraku, F. Takahashi, S. Tsuji, "Attractive quality and must-be quality," *Hinshitsu (Quality, The Journal of Japanese Society for Quality Control)*, 14, pp. 39-48, 1984.
- [8] M. Xie, K. C. Tan, T. N. Goh, *Advanced QFD Application*, Milwaukee, United State of America : Quality Press, 2003.
- [9] C. T. Su, C. S. Lin, "A case study on the application of fuzzy QFD in TRIZ for service quality improvement," *Quality and Quantity*, vol. 42, no. 5, pp. 563-578.
- [10] C. T. Su, C. S. Lin, T. L. Chiang, "Systematic improvement in service quality through TRIZ methodology an exploratory study," *Total Quality Management and Business Excellence*, vol. 19, no. 3, pp. 223-243.
- [11] S. Carter, "Case study: The application of TRIZ to economy class aircraft cabin design", *Triz Journal*, Desember 2001, <http://www.triz-journal.com/archives/2001/12/f/>

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1
KISI-KISI KUESIONER

No	5 Dimensi	No	Pernyataan
1	Bukti Fisik	1	Kapasitas kursi untuk penumpang di dalam bus sehingga meminimasi jumlah penumpang yang berdiri
		2	Keleluasaan duduk selama perjalanan
		3	Kerapihan pakaian sopir
		4	Kerapihan pakaian kondektur
		5	Kenyamanan kursi yang digunakan
		6	Kebersihan <i>interior</i> bus
		7	Kebersihan <i>eksterior</i> bus
2	Keandalan	8	Pemberian bukti pembayaran tiket perjalanan
		9	Ketepatan pengembalian uang kembalian
		10	Kebersihan udara di dalam bus selama perjalanan (bebas asap rokok serta sirkulasi udara)
		11	Keandalan mobil yang digunakan selama perjalanan (tidak mogok)
		12	Kesesuaian tarif dengan yang tertera pada tiket perjalanan
3	Daya Tanggap	13	Ketanggapan kondektur dalam melayani kebutuhan konsumen (Contoh : Membantu mencarikan tempat duduk yang kosong)
		14	Ketanggapan sopir dalam melayani kebutuhan konsumen
		15	Kejelasan informasi mengenai tempat pemberhentian penumpang (halte pemberhentian)
4	Jaminan	16	Kesesuaian kecepatan sopir dalam mengemudikan laju bus
		17	Kesopanan kondektur dalam melayani konsumen
		18	Keramahan kondektur dalam melayani konsumen
		19	Ketepatan waktu keberangkatan bus dari terminal keberangkatan
		20	Keamanan barang bawaan selama menggunakan jasa bus
		21	Keamanan keselamatan jiwa selama menggunakan jasa bus
5	Empati	22	Kemudahan menghubungi <i>customer service</i>
		23	Ketersediaan sarana untuk memberikan saran dan komentar
		24	Kemampuan kondektur dalam menjalin komunikasi dengan konsumen

LAMPIRAN 2 CONTRADICTION MATRIX

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
	+																																								
Worsening Feature																																									
Improving Feature																																									
	Weight of moving object	Weight of stationary object	Length of moving object	Length of stationary object	Area of moving object	Area of stationary object	Volume of moving object	Volume of stationary object	Speed	Force (Intensity)	Stress or pressure	Shape	Stability of the object's composition	Strength	Duration of action by stationary object	Temperature	Illumination intensity	Use of energy by moving object	Use of energy by stationary object	Power	Loss of Energy	Loss of substance	Loss of information	Loss of time	Quantity of substance	Reliability	Measurement accuracy	Manufacturing precision	Object-affected harmful factors	Object-generated harmful factors	Ease of maintenance	Ease of operation	Ease of repair	Adaptability or versatility	Device complexity	Difficulty of detecting and measuring	Extent of automation	Productivity			
1	Weight of moving object	+																																							
2	Weight of stationary object		+																																						
3	Length of moving object			+																																					
4	Length of stationary object				+																																				
5	Area of moving object					+																																			
6	Area of stationary object						+																																		
7	Volume of moving object							+																																	
8	Volume of stationary object								+																																
9	Speed									+																															
10	Force (Intensity)										+																														
11	Stress or pressure											+																													
12	Shape												+																												
13	Stability of the object's composition													+																											
14	Strength														+																										
15	Duration of action of moving object															+																									
16	Duration of action by stationary object																+																								
17	Temperature																	+																							
18	Illumination intensity																			+																					
19	Use of energy by moving object																																								
20	Use of energy by stationary object																																								
21	Power																																								
22	Loss of Energy																																								
23	Loss of substance																																								
24	Loss of information																																								
25	Loss of Time																																								
26	Quantity of substance/the matter																																								
27	Reliability																																								
28	Measurement accuracy																																								
29	Manufacturing precision																																								
30	Object-affected harmful factors																																								
31	Object-generated harmful factors																																								
32	Ease of maintenance																																								
33	Ease of operation																																								
34	Ease of repair																																								
35	Adaptability or versatility																																								
36	Device complexity																																								
37	Difficulty of detecting and measuring																																								
38	Extent of automation																																								
39	Productivity																																								

LAMPIRAN 3

40 INVENTIVE PRINCIPLES (Jun Zhang, et. al, 2010)

Principle 1. Segmentation

A. Divide an object or system into independent parts.

Service packages can be divided into several components: supporting facility, facilitating goods, explicit services and implicit services.

B. Make an object or system easy to disassemble.

The body of customers can be segmented based on the information such as their needs, ages and buying behaviors, etc. (e.g., United Services Automobile Association targets its business of automobile insurance only on military officers, a group that presents lower-than-average risk of problems requiring compensation; wholesale companies can target customers who are willing to buy in quantity, do without frills, and serve themselves).

C. Increase the degree of fragmentation or segmentation.

Service centre can improve service delivery efficiency by segmenting the service ranges into several categories, and pre-arranging them in the tape of automatic phone answer system. It shortens the time for customers to find the right consultant for enquiry.

Principle 2. Taking out

A. Separate an interfering part or property from an object or system, or single out the only necessary part (or property) of an object or system.

- *Automated Teller Machines extract the core functions which essentially perform the banking transactions such as cash withdrawal and fund transfer, and make them happen outside banks.*
- *Online reservation system (e.g., airline, hotel, and cinema)*
- *Hospitals send out blood donation ambulances so that donators do not have to travel to the hospitals*

Principle 3. Local quality

A. Change an object's or system's structure from uniform to non-uniform; change an external environment (or external influence) from uniform to non-uniform.

Service offerings should be customized based on the needs of customers (e.g., public buildings must provide various entrances for people who can drive in, walk in, or even for those who are handicapped to entry.)

B. Make each part of an object or system function in conditions most suitable for its operation.

- *The layout design in large grocery stores, like Safeway, and superstores, like Wal-mart, emphasizes strategic product placement and customer flows through their stores to maximize sales and convenience.*
- *Restaurants usually choose their locations at heavily populated areas to maximize the revenues.*

C. Make each part of an object or system fulfill a different and useful function.

Different from service staff, customer as one of the unique elements in service delivery can play a vital role to improve the quality of service offerings (e.g., patient's accurate descriptions of their symptoms will help doctors to provide effective prescriptions; in fast

food restaurants, customers assemble their own dishes which cater to their taste) In most service industries, service package is be a mix of tangible and intangible goods, which play their own functions respectively for creating good experience for customers (e.g., the atmosphere of a restaurant and the cheerfulness of its waiters might be as important as the taste of the food it sells).

Principle 4. Asymmetry

A. Change the shape of an object or system from symmetrical to asymmetrical.

Sometimes, providing customized service offerings instead of standard ones would help to create a unique experience to customers (e.g., customers are greeted with their names in hotel reception counters; hair salons make records of customer preferences).

B. If an object or system is asymmetrical, increase its degree of asymmetry.

Customer differentiation (e.g., Banks offer free financial consulting services for clients who deposit high savings).

Principle 5. Merging

A. Bring closer together (or merge) identical or similar objects or systems; assemble identical or similar parts to perform parallel operations.

- *In shopping malls, cashier counters are usually positioned together to expedite the transaction time.*
- *Identical products or similar products are usually put together for the convenience of customer (e.g., similar goods in supermarket; works of the same times, or the same artist, or the same topic, are displayed together in museums).*
- *Collaboration and partnerships among service organizations (e.g., theaters invite famous bands, singers for shows).*

B. Make operations contiguous or parallel; bring them together in time.

Bundling services and operating them together (e.g., an admission to Disney world means visitors can enjoy a variety of attractions, fantastic atmosphere which can help to create wonderful experiences in the mind of customers.).

Principle 6. Universality

A. Make a part or object or system perform multiple functions; eliminate the need for other parts.

A service offering might perform multiple functions by satisfying various needs of customers (e.g., by purchasing a meal, customer can enjoy a package of service offerings which might include a set of delicious food, a cozy environment with light music, nice interaction with servers and some other intangible elements. Each of these elements plays its own function and they altogether provide a nice experience in the minds of diners).

B. Use standardized features

- *Performance consistent service delivery (e.g., McDonald's, French fry food).*
- *ISO 9004-2:1991(E) - Guide to Quality Management and Quality Systems Elements for Services*
- *Scoring system used for customer selection and solicitation*

Principle 7. "Nested doll"

A. Place one object or system inside another; place each object or system, in turn, inside the other.

Flight traveling would be a boring experience if no more extra services like entertainment are incorporated in the flight package.

B. Make one part pass through a cavity in the other.

The operations of back office should not be isolated from the operations of front office (e.g., Receptionists should know the operational status in hotel rooms, such as occupancy and cleaning status).

Principle 8. Anti-weight

A. To compensate for the weight of an object or system, merge it with other objects or systems that provide lift.

- *Organizations invite consulting firms to help to identify and solve problems*
- *Theaters invite famous bands, singers to provide interesting shows, concerts in order to attract audiences*
- *To attract more customers to accept and use internet banking services, and to save tremendous expense from marketing, e-banks often collaborate with the large traditional banks to gain recognition rapidly from customers*

B. To compensate for the weight of an object or system, make it interact with the environment (e.g. use aerodynamic, hydrodynamic, buoyancy and other forces).

- *Customers can become a communication medium of service firms who offer high quality services (e.g., word-of-mouth effect).*

Principle 9. Preliminary anti-action

A. If it will be necessary to do an action with both harmful and useful effects, this action should be replaced with anti-actions to control harmful effects.

Before the commercialization of a new service product, preventive analysis should be done to identify any potential failure points in the service offering.

B. Create beforehand stresses in an object or system that will oppose known undesirable working stresses later on.

- *"Help" file is always included in software to help users to solve problems whenever they meet*
- *Software or hardware providers offer free technology support for customers through online enquiry, or telephones*

Principle 10. Preliminary action

A. Perform, before it is needed, the required change of an object or system (either fully or partially).

- *Customer-contact personnel are representatives of service firms. So basic training for the skills like customer interaction skills is needed before they begin to work and represent for companies.*
- *Nice setting for service facilities would be beneficial to create wonderful experiences for customers (e.g., coffee shops, theaters).*
- *Put up sign posters and location maps as route directions for visitors.*

B. Pre-arrange objects or systems such that they can come into action from the most convenient place and without losing time for their delivery.

- *The “hub-and-spoke” network delivery concept used by Federal Express*
- *Customers are allowed to rent cars from one of the chain shops and then return it later to any one of the chain shops closest to them*
- *Strategic placement of commodities in shopping malls [4]*
- *To shorten the check out time, many hotels total the bills and slide them under the guest room doors during the last night of their stays, thereby achieving “zero waiting time”.*

Principle 11. Beforehand cushioning

A. Prepare emergency means beforehand to compensate for the relatively low reliability of an object or system.

To manage service capacity and smooth customer demand, service firms can use a set of preventive strategies such as price differentials to encourage off-peak demand, advertising early to avoid seasoning rush, and using appointment and reservations.

Principle 12. Equipotentiality

A. In a potential field, limit position changes (e.g. change operating conditions to eliminate the need to raise or lower objects or systems in a gravity field).

- *Car renting companies usually have a scatter of branch shops. Customers can rent car at any shop, drive it around and then return it later to any one of the chain shops closest to them (it is also shown in Principle 10, preliminary action)*
- *The emergence of e-banking transforms the traditional transactions into online transactions which makes the distance between banks and customers just a few clicks away.*

Principle 13. The other way round

A. Invert the action(s) used to solve the problem (e.g. instead of cooling an object or system, heat it).

With the advancement of e-services, customers do not have to go shopping at physical stores as before. They can shop and make payment online by just sitting at home and wait for the delivery of purchased products to their homes.

B. Make movable parts (or the external environment) fixed, and fixed parts movable).

- *Service companies can earn competitive advantages by delivering on-site services (e.g., ASUS provides on-site warranty services in the first year of the purchase of its laptops).*
- *Emergency ambulances travel to the places of patients*

C. Turn the object (or process) 'upside down'.

On many occasions, customers can self-serve them instead of waiting helps from service staff (e.g., websites often put answers to FAQs; students can always learn by themselves)

Principle 14. Spheroidality

A. Instead of using rectilinear parts, surfaces, or forms, use curvilinear ones; move from flat surfaces to spherical ones; from parts shaped as a cube (parallelepiped) to ball-shaped structures.

B. Use rollers, balls, spirals, domes.

C. Go from linear to rotary motion, use centrifugal forces.

- *The process of new service development is highly iterative rather than just being linear.*
- *Feedbacks from customers and frontline staff (marketing and sales) are valuable to developing new services.*

Principle 15. Dynamics

A. Allow (or design) the characteristics of an object, external environment, or process to change to be optimal or to find an optimal operating condition.

Service firms can empower frontline staff the discretionary right in delivering services. (e.g., Joie de Vivre Hotel Chain has a dream-maker program. Their employee can create a customized welcome gift for VIP customers).

B. Divide an object or system into parts capable of movement relative to each other.

The team of new service development should consist of the members from cross-functional departments

C. If an object (or process) is rigid or inflexible, make it movable or adaptive.

Customer demands usually follow certain pattern. Thus service firms can try to adapt service capacities to meet customer demands (e.g., airlines increase flights during peak season; restaurants hire temporary staff).

Principle 16. Partial or excessive actions

A. If 100 percent of an object or system is hard to achieve using a given solution method then, by using 'slightly less' or 'slightly more' of the same method, the problem may be considerably easier to solve.

- *Giving beforehand notices and explanations to customers for temporary unavailability of services can prevent loss of customer loyalty due to blind waiting (e.g., websites put notice links, for instance, server upgrading, to explain the temporary failure of services; window service staff put notice like “20 minutes back” or “service starts from 2pm” to avoid blind waiting for customers)*
- *Customers can be delighted if the perceived service quality exceeds their expectations (e.g., conference or meeting organizers send reminder letters or emails to attendants before the meeting and also send follow-up letters to thank their presence after the meeting; many mall centers provide kid caring services and amusement so that parents can do shopping with ease).*

Principle 17. Another dimension

A. To move an object or system in two- or three-dimensional space.

- *Multi-dimensional customer satisfactions surveys; the use of House of Quality in service design [5].*
- *Multi-level sales system (e.g., Amway or Avon sales system).*

B. Use a multi-story arrangement of objects or systems instead of a single-story arrangement.

- *The organization structure of McDonald's is pyramid-shaped, with layers of supervision from the assistant store manager, store manager, and regional manager to corporate “consultants”, to ensure consistency of service delivery across all locations.*
- *Differentiate and segment customers on the basis of their needs, behaviors, ages, etc.*

C. Tilt or re-orient the object or system, lay it on its side.

D. Use 'another side' of a given area.

Principle 18. Mechanical vibration

A. Cause an object or system to oscillate or vibrate.

- *Benchmarking the best practices across different service industries would be helpful to improve the service quality, and keep innovating in developing service offerings.*
- *Varying the required service capacity with the fluctuation pattern of customer demands (e.g., fast food restaurants hire temporary staff to service customers on peak times)*

B. Increase its frequency (even up to the ultrasonic).

- *Ritz Carlton Hotels have 10 minutes per day of employee training, instead of long classes at less frequent intervals.*

C. Use an object's or system's resonant frequency.

- *Consulting firms need to work "in harmony" with their clients with the goal of resolving problems*
- *The use of Just-In-Time (JIT) inventory systems in supply chain management*

D. Use piezoelectric vibrators instead of mechanical ones.

E. Use combined ultrasonic and electromagnetic field oscillations.

Principle 19. Periodic action

A. Instead of continuous action, use periodic or pulsating actions.

- *To many service industries, it is not cost-effective, or no point at all, to keep service capacity fixed throughout the time (e.g., Airlines increase flights on hot routing in tour season; cinemas put on more show sessions in weekends)*

B. If an action is already periodic, change the periodic magnitude or frequency.

- *Consumer demands in some service industries typically exhibits very cyclic behavior over periods of time, with considerable variation between the peaks and valleys. Some means might be helpful to smooth the magnitude of demand on the peak time (e.g., some rail lines charge less for off-peak trains; restaurants offer early-bird discounts).*

C. Use pauses between impulses to perform a different action.

- *In the operations of back office, inspections of the working conditions of machines should be regular (periodic) to prevent the accidental breakdown.*
- *Employee can be trained during periods of low customer demand, and thus be prepared for periods of high demand.*

Principle 20. Continuity of useful action

A. Carry on work continuously; make all parts of an object or system work at full load, all the time.

- *Some service organizations develop a retirement job bank of their retired employees that is used a source of skilled labor to fill in during peak work times, absences, and vacations.*
- *Some services and facilities are in the state of continuous delivery (e.g., radio programs, customer hotlines, public highway).*

B. Eliminate all idle or intermittent actions or work.

Principle 21. Skipping

A. Conduct a process, or certain stages (e.g. destructible, harmful or hazardous operations) at high speed.

- *The procedure for X-ray mammograms is uncomfortable for the patient. The actual X-ray exposure only takes a few seconds, but the positioning the patient can take several minutes. If technicians learn how to operate the positioning quickly, and how to release the pressure on the instant the X-ray is taken, patients are more likely to return.*
- *Keep customers in waiting for long takes the risk of losing their loyalty. Shortening the waiting time (Skipping this harmful time) can be realized by setting up more service counters, or hire more part-time employees during peak times.*
- *An alternative way to manage waiting line is to let customers feel that the waiting time was skipped psychologically (e.g., Disney employs entertainment for people waiting in line; high-rise buildings put mirrors on elevator doors to make people less maniacal during waits).*
- *To increase the automation level, many service organizations try to shorten the direct customer contact time (e.g., the use of automated phone answering systems or online reservation system)*
- *The “zero waiting time” achieved by hotels (Also shown in the Principle of Preliminary Action)*

Principle 22. "Blessing in disguise" or "Turn Lemons into Lemonade"

A. Use harmful factors (particularly, harmful effects of the environment or surroundings) to achieve a positive effect.

- *Service firms can improve the quality in service delivery by listening to customer complaints. If a service failure occurs or a potential service fail point is identified, service companies can respond fast and take effective measures to fix the problem. It can create very positive perceptions about service quality in the minds of customers (e.g., Microsoft publishes patches in time to software products to improve their quality; serving complimentary drinks on a delayed flight can turn a potentially poor customer experience into good one; the credit of Singapore was upgraded because of the success of its effort in containing SARS)*

B. Eliminate the primary harmful action by adding it to another harmful action to resolve the problem. Amplify a harmful factor to such a degree that it is no longer harmful.

- *In professional services (e.g., consulting), price for purchasing service offerings is often considered a surrogate for service quality. Thus highpricing of this kind of service products with excellent quality may be a competitive strategy.*

Principle 23. Feedback

A. Introduce feedback (referring back, cross-checking) to improve a process or action.

- *Instant feedback on sales and inventory movements can be obtained through the use of RFID (radio frequency identification) tags. This can result in a better match of inventory to customer needs.*
- *Use of patients' medical record and listening to their feedbacks to previous prescriptions can greatly influence the effectiveness of the attending physician.*

B. If feedback is already used, change its magnitude or influence.

- *Increase the collection of feedback data from customers and frontline staff by using the means such as focus group, brainstorming, lead user interview, etc.*
- *Instead of waiting for customer feedback, some companies proactively use computerized information system (e.g., bar coding or checkout scanner technology) to collect and analyze customer buying behaviors.*

Principle 24. 'Intermediary'

A. Use an intermediary carrier article or intermediary process.

A large number of service firms are intermediaries (e.g., job agents, travel agents, law firms, etc.)

- *Customer-contact personnel are representatives of service firms, or the intermediaries between service firms and customers. Their performances affect the image of service firms directly.*
- *Some physical goods play the roles as intermediary in creating customer experiences for delivered services (e.g., purchased food in restaurant; replacement parts for servicing).*
- *Customers can be advertisers of service offerings (e.g., a happy customer is willing to share with his friends the experience of a good service).*

B. Merge one object temporarily with another (which can be easily removed).

- *In some industries, customers or “their representatives” must temporarily stay with supporting facilities in the course of service delivery (e.g., customers stay on airplanes during flights; mail letters are in the hands of post offices during forwarding)*

Principle 25. Self-service

A. Make an object or system serve itself by performing auxiliary helpful functions

- *In fast-food restaurants (e.g., cafeteria, salad bar), customers play the roles as partial employee. By doing this, customer can actually assemble the meals for their preferences, and help to augment the work of service staff.*
- *The effectiveness of education is largely dependent on the students’ own effort.*

B. Use waste resources, energy, or substances.

- *Evaluate situations of bad services to improve (e.g., Hospitals track how often patients are re-admitted with the same problem to measure “waste” of treatment.*

Principle 26. Copying

A. Instead of an unavailable, expensive, fragile object or system, use simpler and inexpensive copies.

- *In many museums, visitors have a cheaper option to hiring a tour guide, that is, to rent an audio guide*

B. Replace an object or system, or process with optical copies.

- *Microfilms are used to store huge volumes of books.*
- *Use of a projector and transparency copies in lecturing.*

C. If visible optical copies are already used, move to infrared or ultraviolet copies.

D. Copy creative service concepts across different industries.

- *The EZ-link card and general ticketing machines employed in Singapore MRT (city train) and bus systems are similar in concept to bank credit card and automated teller machines.*
- *Southwest Airlines cut its turnaround time by 50% through observing how the pit crews of Indianapolis 500 fuel and service race cars.*
- *Gas utility company can speed the delivery of its own product by examining how Federal Express delivers packages overnight.*

Principle 27. Cheap short-living objects

A. Replace an inexpensive object or system with multiple inexpensive objects or systems, compromising certain qualities (such as service life, for instance).

- *During SARS period, canteen food outlets in Singapore use disposable cutlery to substitute recyclable ones in order to contain the disease*
- *Many software companies allow potential customers to download and use their products for a trial period or limited times of free usage. This helps customers to experience the functions of products before they make decision to buy formal ones.*
- *Movie trailers are usually released quite early before the show of movies.*

Principle 28 Mechanics substitution

A. Replace a mechanical means with a sensory (optical, acoustic, taste or smell) means.

- *Video tape of lectures and CD recordings of concerts represent convenient substitutes for physical attendance*

B. Use electric, magnetic and electromagnetic fields to interact with the object or system.

- *Applying manufacturing technologies to automate the back-office operations in service companies (e.g., airport luggage-handling system)*
- *In traditional service delivery, customers must travel to service facilities, or servers must travel to places of customers. Electronic communication can be substituted for physical travel (e.g., learning knowledge through registering online class; conducting video conference).*

C. Change from static to movable fields, from unstructured fields to those having structure.

- *Internet technologies enable the real-time communication with visual images, which is a revolutionary change from the traditional way of calling over phone*

D. Use fields in conjunction with field-activated (e.g. ferromagnetic) particles.

Principle 29. Pneumatics and hydraulics (Intangibility)

A. Use intangible parts of an object or system instead of tangible parts

- *The brand images of service organizations can be a guarantee for service quality (e.g., social recognition for academic degrees from top universities, which may stand for high quality of education for degree holders)*

Principle 30. Flexible shells and thin films

A. Use flexible shells and thin films instead of three dimensional structures

B. Isolate the object or system from the external environment using flexible shells and thin films.

- *Some trains use automated shutting doors to isolate smoking compartments away from non-smoking compartments.*

Principle 31. Porous materials

A. Make an object or system porous or add porous elements (inserts, coatings, etc.).

- *Some supermarkets open a green cashier counter in peak time for customers who just buy a few items so that they can check out quickly and do not have to wait in the long queue.*
- *There should be a channel for service providers to listen to the voice of customers. Information technologies create the opportunity for service providers to interact more frequently with customers (e.g., after some companies implemented live chat function on their websites to expedite the interactions with customers, their sales closures rise dramatically).*

B. If an object or system is already porous, use the pores to introduce a useful substance or function.

- *In order to develop better products or enhance service quality, service providers can encourage and reward customers to feedback their experiences of consuming delivered service products (e.g., use customer focus group to assess new services before formal launches, or involve customers participation in new idea generation)*

Principle 32. Color changes

A. Change the color of an object or system or its external environment.

- *Changing the color of a service facility might be able to influence the customer's perception of the service (e.g., renovate restaurants with warm color in winter).*
- *Avoiding any typical hospital color "association" might be helpful for rapid recovery for patients.*

B. Change the transparency of an object or system or its external environment.

- *Sometimes it is useful to promote customer confidence by making part of service operations transparent to public scrutiny (e.g., some restaurants provide a view into the kitchen; some auto repair shops can be observed through windows in the waiting area; some hair salons can be viewed from outside)*

Principle 33. Homogeneity

A. Make objects or systems interacting with a given object or system of the same material (or material with identical properties).

- *Some hospitals encourage the patients who have received surgery to discuss their experiences with new patients to alleviate their preoperative fears; Schools encourage students to help each other to clarify puzzles during study.*

Principle 34. Discarding and recovering

A. Make portions of an object or system that have fulfilled their functions go away (discard by dissolving, evaporating, etc.) or modify these directly during operation.

- *Some of the elements in service packages will be consumed after they fulfill the assistance job to create the experiences in the minds of customers (e.g., food/drinks offered by restaurants; medicines provided by hospitals; knowledge taught by teachers).*

B. Conversely, restore consumable parts of an object or system directly in operation.

Principle 35. Parameter changes

A. A. Change an object's or system's physical state (e.g. to a gas, liquid, or solid.)

- *The emergence of information technologies turns brick-and-mortar banks into intangible e-banks.*

B. Change the concentration or consistency.

- *The “focus” service strategy rests on the premise that service firm can serve its narrow target market more effectively and/or efficiently than other firms trying to serve a broad market*

C. Change the degree of flexibility.

- *Sometimes, adding customization to a standard service offering may endear a firm to its customers at very little cost. Examples: A hotel operator who is able to address a guest by name can make an impression that translates into repeat business; Hair salons have added many personalizing features (e.g., personal stylist, juice bar, relaxed surroundings, mood music) to differentiate themselves from hair shops; Burger King's efforts to promote a made-to-order policy is an attempt to differentiate itself from McDonald's classic make-to-stock approach to fast-food service.*
- *Museums send their top art works for stroll exhibitions over the world; famous circuses make travel shows across many places*

D. Change the atmosphere to an optimal setting.

- *A coffee bar might need a relaxed environment with mood music as background.*
- *A nightclub might need some special recreation programs to match the moods of customers.*

Principle 36. Phase transitions

A. Use phenomena occurring during phase transitions (e.g. volume changes, loss or absorption of heat, etc.).

- *Recreation centers launch different new leisure programs in different seasons.*
- *With the aging of the club members, some resort clubs might design more family activities to cater to the evolution of these members' needs.*

Principle 37. Thermal expansion (Strategic expansion)

A. Use thermal expansion (or contraction) of materials.

- *Some service industries use adaptable service capacity to cater to fluctuating demands of customers (e.g., restaurants hire temporary staff to meet peak demands; airlines increase flight amounts during tour season).*
- *Popular restaurant is hot so that it can expand to world-wide chain (e.g., Hard Rock Café, KFC, Wolfgang Puck, etc.)*

B. If thermal expansion is being used, use multiple materials with different coefficients of thermal expansion.

Principle 38. Strong oxidants (Boosted interactions)

A. Replace common air with oxygen-enriched air (more exposure to customers)

- *Contrary to the closed-system perspective that is taken in manufacturing, service operations adopt an open-system concept because of the presence of customers in the process of service delivery. This helps to enrich company's knowledge of its customers.*
- B. Replace enriched air with pure oxygen (increase the level of customer participation in service delivery)
- *Further enhance the role of customers as co-producers in service delivery (e.g., the evolution of customer roles in service delivery from traditional banking, to phone banking, to internet banking).*
- C. Expose air or oxygen to ionizing radiation.
- D. Use ionized oxygen.
- E. Replace ozonized (or ionized) oxygen with ozone.

Principle 39. Inert atmosphere

- A. Replace a normal environment with an inert one.
- *During the period of SARS outbreak, patients who are infected the disease must be quarantined in order to prevent further spreading.*
 - *Use of neutral third parties during difficult negotiations*
- B. Add neutral parts, or inert additives to an object or system.
- *Break time for a lecture.*

Principle 40. Composite materials

- A. Change from uniform to composite (multiple) materials.
- *Adding tangible elements into service offerings can give customers physical reminders of their purchases of the intangible services (e.g., airlines send souvenirs to passengers; hotels provide complimentary*
 - *toiletory items with the hotel name prominently affixed).*
 - *Use multi-media in education-lecture with music and video.*

LAMPIRAN 4

KUESIONER PENELITIAN

Kepentingan variabel untuk bis umum dalam kota						Kinerja variabel untuk bis DAMRI			
Sangat Tidak Penting	Tidak Penting	Penting	Sangat Penting	No	Variabel	Sangat Tidak Baik	Tidak Baik	Baik	Sangat Baik
				1	Kapasitas kursi				
				2	Keleluasaan duduk selama perjalanan				
				3	Kerapian pakaian sopir				
				4	Kerapian pakaian kondektur				
				5	Kenyamanan kursi yang digunakan				
				6	Kebersihan interior bis				
				7	Kebersihan eksterior bis				
				8	Pemberian bukti pembayaran tiket				
				9	Ketepatan pemberian uang kembali				
				10	Kebersihan udara di dalam bis				
				11	Keandalan bis selama perjalanan				
				12	Kesesuaian tagihan dengan tarif tiket				
				13	Ketanggapan kondektur melayani penumpang				
				14	Ketanggapan sopir melayani penumpang				
				15	Kejelasan informasi tempat pemberhentian				
				16	Kecepatan sopir mengendarai bis				
				17	Kesopanan kondektur melayani penumpang				
				18	Keramahan kondektur melayani penumpang				
				19	Ketepatan waktu keberangkatan dari terminal				
				20	Keamanan barang bawaan di dalam bis				
				21	Keselamatan jiwa di dalam bis				
				22	Kemudahan menghubungi customer service				
				23	Ketersediaan sarana umpan balik				
				24	Kemampuan kondektur berkomunikasi				

LAMPIRAN 5

HASIL UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS :

PERSEPSI PELANGGAN

**** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ****

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
VAR00001	64.7333	86.3402	.3793	.8957
VAR00002	64.2333	82.7368	.5580	.8911
VAR00003	64.2000	84.7172	.5352	.8917
VAR00004	64.2667	87.5126	.4755	.8934
VAR00005	64.4667	81.2230	.7219	.8866
VAR00006	64.6000	86.6621	.3092	.8983
VAR00007	64.3333	87.0575	.4219	.8943
VAR00008	64.8667	87.3609	.3898	.8949
VAR00009	64.7000	88.0793	.3689	.8953
VAR00010	64.6333	87.9644	.4394	.8941
VAR00011	64.7333	82.2023	.8209	.8855
VAR00012	64.6000	85.1448	.5503	.8914
VAR00013	64.2333	88.5989	.3488	.8956
VAR00014	64.6000	84.3172	.4771	.8933
VAR00015	64.6333	87.4816	.4878	.8932
VAR00016	64.6667	86.0230	.5078	.8924
VAR00017	64.2333	88.5989	.3488	.8956
VAR00018	64.2667	88.4092	.4469	.8941
VAR00019	64.7333	83.4437	.5477	.8913
VAR00020	64.3667	84.3092	.6285	.8897
VAR00021	64.5667	85.6333	.4488	.8938
VAR00022	64.3667	84.3092	.6285	.8897
VAR00023	64.6000	83.6276	.4960	.8929
VAR00024	64.2667	82.2023	.5279	.8923

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0

N of Items = 24

Alpha = .8968

HASIL UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS :

HARAPAN PELANGGAN

**** Method 1 (space saver) will be used for this analysis ****

R E L I A B I L I T Y A N A L Y S I S - S C A L E (A L P H A)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
VAR00001	78.2667	79.4437	.6714	.9213
VAR00002	78.2667	77.8575	.6771	.9206
VAR00003	78.4000	79.7655	.5557	.9227
VAR00004	78.4333	80.8057	.4549	.9242
VAR00005	78.3000	78.5621	.6755	.9209
VAR00006	78.4000	76.2483	.7608	.9189
VAR00007	78.5333	78.1195	.4970	.9242
VAR00008	78.4667	82.2575	.3136	.9262
VAR00009	78.7333	80.4092	.3247	.9279
VAR00010	78.4000	76.2483	.7608	.9189
VAR00011	78.3667	80.5851	.4697	.9240
VAR00012	78.5000	80.1897	.4762	.9239
VAR00013	78.5333	79.4989	.5529	.9227
VAR00014	78.5333	78.4644	.6545	.9211
VAR00015	78.5667	80.7368	.4439	.9244
VAR00016	78.4667	76.0506	.6399	.9213
VAR00017	78.5333	79.2920	.5731	.9224
VAR00018	78.3333	79.2644	.5412	.9229
VAR00019	78.2667	77.3057	.7296	.9197
VAR00020	78.3333	77.1264	.7420	.9195
VAR00021	78.3000	80.9759	.4924	.9237
VAR00022	78.4667	76.4644	.6089	.9219
VAR00023	78.4000	79.9724	.4792	.9239
VAR00024	78.3667	80.1023	.5183	.9233

Reliability Coefficients

N of Cases = 30.0

N of Items = 24

Alpha = .9256

LAMPIRAN 5

HASIL PENGOLAHAN MODEL KANO

No	Dimensi						O+A+M	I+R+Q	Hasil
	One dimensional	Attractive	Must be	Indefferent	Reserve	Quetionable			
1	36	28	17	19	0	0	81	19	One dimensional
2	0	19	40	41	0	0	59	41	Must be
3	0	2	1	97	0	0	3	97	Indefferent
4	0	2	0	98	0	0	2	98	Indefferent
5	9	10	64	17	0	0	83	17	Must be
6	52	14	25	9	0	0	91	9	One dimensional
7	3	13	3	81	0	0	19	81	Indefferent
8	0	18	1	81	0	0	19	81	Indefferent
9	32	28	10	30	0	0	70	30	One dimensional
10	19	19	42	20	0	0	80	20	Must be
11	1	25	35	39	0	0	61	39	Must be
12	6	4	63	27	0	0	73	27	Must be
13	10	15	22	53	0	0	47	53	Indefferent
14	0	0	3	97	0	0	3	97	Indefferent
15	7	56	0	37	0	0	63	37	Attractive
16	6	30	17	47	0	0	53	47	Attractive
17	0	0	24	76	0	0	24	76	Indefferent
18	0	0	11	89	0	0	11	89	Indefferent
19	11	29	17	43	0	0	57	43	Attractive
20	37	18	16	29	0	0	71	29	One dimensional
21	32	14	25	29	0	0	71	29	One dimensional
22	4	11	15	70	0	0	30	70	Indefferent
23	7	21	11	61	0	0	39	61	Indefferent
24	0	0	45	55	0	0	45	55	Indefferent

