

**ANALISA PENGARUH KARAKTERISTIK LAYANAN  
TERHADAP EVALUASI KUALITAS LAYANAN PADA KRL  
COMMUTER LINE JABODETABEK MENGGUNAKAN  
JARINGAN SARAF TIRUAN BACKPROPAGATION**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika**

**Disusun Oleh:  
KRISWARA CITRA  
24010311120005**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER / INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2015**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir/ skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.



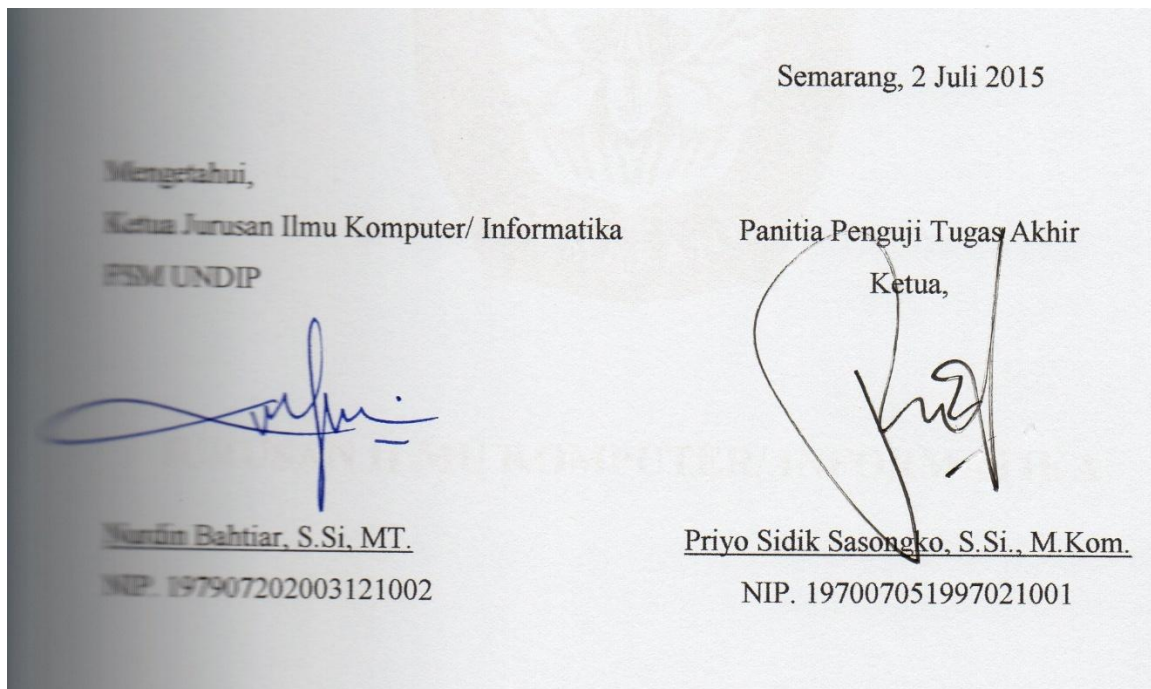
## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisa Pengaruh Karakteristik Layanan Terhadap Evaluasi Kualitas Layanan Pada KRL Commuter Line Jabodetabek Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*

Nama : Kriswara Citra

NIM : 24010311120005

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 23 Juni 2015 dan dinyatakan lulus pada tanggal **30 Juni 2015**.



## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisa Pengaruh Karakteristik Layanan Terhadap Evaluasi Kualitas Layanan  
Pada KRL Commuter Line Jabodetabek Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan  
*Backpropagation*

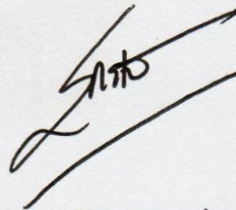
Nama : Kriswara Citra

NIM : 24010311120005

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 23 Juni 2015.

Semarang, 2 Juli 2015

Pembimbing,



Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom  
NIP. 198104202005012001

## ABSTRAK

KRL *Commuter Line* adalah satu jenis alat transportasi yang bersifat massal, murah dan bebas macet. Proyeksi pertumbuhan penumpang KRL menunjukkan jumlah penumpang KRL akan tumbuh hingga mencapai 1,2 juta penumpang per hari pada tahun 2019. Kondisi ini menjadi bukti tingginya minat masyarakat menggunakan KRL. Akan tetapi, perkembangan KRL yang pesat ini tidak diimbangi dengan adanya kualitas layanan yang baik. Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas layanan adalah dengan memperbaiki karakteristik layanan berdasarkan penilaian rangking kepentingan karakteristik layanan oleh penumpang. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali rangking kepentingan karakteristik layanan pada KRL menggunakan Backpropagation dan metode Kepentingan Relatif, seperti Connection Weight, Improved Stepwise (i), Improved Stepwise (ii). Dalam penelitian ini juga diusulkan metode kepentingan relatif baru yang selanjutnya diberi nama Improved Stepwise (iii). Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur Backpropagation terbaik untuk mengenali data kuisioner didapat pada saat menggunakan 1 hidden layer, 20000 epochs, nilai error rate adaah 0,01 dan kombinasi parameter yang digunakan adalah jumlah hidden neuron 3, laju perubahan adalah 0,1 yang menghasilkan nilai MSE sebesar 0,026593. Hasil penelitian rangking karakteristik layanan terdapat 7 karakteristik layanan yang mempunyai pengaruh paling besar terhadap kualitas layanan. Ketujuh karakteristik layanan tersebut adalah harga tiket, kebersihan daerah sepanjang rel KRL *Commuter Line*, ketersediaan fasilitas toilet di stasiun, kecepatan petugas menanggapi penumpang, pengetahuan petugas akan informasi KRL *Commuter Line*, ketersediaan penunjuk waktu (jam) di stasiun, sikap petugas stasiun.

**Kata Kunci** : Transportasi Publik, KRL *Commuter Line*, Kualitas Layanan, *Backpropagation*, *Connection Weight*, *Improved Stepwise (i)*, *Improved Stepwise (ii)*, *Improved Stepwise (iii)*

## ABSTRACT

KRL Commuter Line is a public transportation that is mass, cheap, and jam-free. The growth prediction of KRL passenger shows the number of passengers will increase through 1.2 million passengers per day in 2019. This condition gives a proof that there is a high public interest in using KRL. However, the rapid development of KRL Commuter Line is not followed by a good service quality. One strategy to increase the service quality is by improving the service characteristics based on importance ranking of these service characteristics according to the KRL passenger judgments. Therefore, the aim of this study is to identify the importance ranking of KRL service quality using Backpropagation and relative importance methods, i.e. Connection Weight, Improved Stepwise (i), and Improved Stepwise (ii). In this study, we also propose a new relative importance method, namely Improved Stepwise (iii) which modify the previous Improve Stepwise using standard deviation. The results showed that the best architecture of Backpropagation to recognize the questionnaire data was obtained when using one hidden layer, 20000 epochs, 0,01 as error rate as well as the used parameters are 3 hidden neurons and 0,1 as learning rate. This architecture produced MSE value is by about 0,026593. Whereas, the results of the relative importance ranking were 7 KRL service characteristics that give the highest impact on the service quality. Those characteristics were ticket price, cleanliness of the area along the KRL Commuter Line tracks, toilet availability in the station, responsiveness of KRL officers to the passenger's need, comprehension of KRL officers about information of KRL Commuter Line, clock availability in the station, and the attitude of station officer.

**Kata Kunci** : Public Transportation, KRL Commuter Line, Service Quality, Backpropagation, Connection Weight, Improved Stepwise (i), Improved Stepwise (ii), Improved Stepwise (iii)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, anugerah, dan kesempatan yang diberikan-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir.

Tugas akhir yang berjudul “Analisa Pengaruh Karakteristik Layanan Terhadap Evaluasi Kualitas Layanan Pada KRL Commuter Line Jabodetabek Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata satu pada Jurusan Ilmu Komputer/ Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Widowati, MSi, selaku Dekan FSM UNDIP
2. Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika
3. Indra Waspada, S.T , M.TI, selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Ilmu Komputer / Informatika
4. Dr. Retno Kusumaningrum, S.Si, M.Kom, selaku dosen pembimbing
5. Semua pihak yang telah membantu hingga selesainya tugas akhir ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan baik dari penyampaian materi maupun isi dari materi itu sendiri. Hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan dan pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca pada umumnya.

Semarang, Juli 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR SIMBOL .....	xv
LAMPIRAN .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4. Ruang Lingkup.....	5
1.5. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Perkembangan Penelitian dalam Analisa Kualitas Layanan .....	7
2.2. Kualitas Layanan ( <i>Service Quality</i> ).....	8
2.3. Dimensi Kualitas.....	8
2.4. KRL <i>Commuter Line</i> Jabodetabek.....	9
2.5. Jaringan Saraf Tiruan .....	9
2.5.1. Jaringan Saraf Model Biologi.....	10
2.5.2. Jaringan Saraf Model Matematika (Jaringan Saraf Tiruan) .....	10
2.5.3. Arsitektur Jaringan.....	12
2.5.4. Fungsi Aktivasi .....	14
2.5.4.1. Fungsi Undak Biner Hard Limit.....	14
2.5.4.2. Fungsi Undak Biner Threshold .....	15
2.5.4.3. Fungsi Bipolar Symetric Hard Limit .....	15



2.5.4.4.	Fungsi Bipolar Dengan Threshold .....	16
2.5.4.5.	Fungsi Linear (Identitas) .....	16
2.5.4.6.	Fungsi Saturating Linear .....	17
2.5.4.7.	Fungsi Symetric Saturating Linear .....	17
2.5.4.8.	Fungsi Sigmoid Biner .....	18
2.5.4.9.	Fungsi Sigmoid Bipolar .....	19
2.5.5.	<i>Backpropagation</i> .....	20
2.6.	Kepentingan Relatif ( <i>Relative Importance</i> ) .....	25
2.6.1.	<i>Connection Weight</i> .....	25
2.6.2.	<i>Improved Stepwise</i> .....	25
2.7.	<i>Mean Square Error</i> .....	26
BAB III METODE PENELITIAN .....		28
3.1.	Penyusunan Kuisisioner .....	29
3.2.	Pengumpulan Data Evaluasi Kualitas Layanan .....	30
3.3.	Penghitungan <i>Overall Service Quality</i> .....	30
3.4.	<i>Mapping Data</i> .....	31
3.4.1.	Definisi Data .....	32
3.4.2.	<i>Mapping data ke dalam Arsitektur Backpropagation</i> .....	32
3.5.	Normalisasi Data .....	36
3.6.	Identifikasi Data Latih dan Data Uji .....	38
3.7.	Pelatihan <i>Backpropagation</i> .....	40
3.8.	Pengujian .....	52
3.9.	Proses Penghitungan Kepentingan Relatif .....	57
3.9.1.	<i>Connection Weight</i> .....	57
3.9.2.	<i>Improved Stepwise (i)</i> .....	59
3.9.3.	<i>Improved Stepwise (ii)</i> .....	64
3.9.4.	<i>Improved Stepwise (iii)</i> .....	69
BAB IV HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISA .....		76
4.1.	Skenario Eksperimen .....	76
4.1.1.	Eksperimen 1 .....	77
4.1.2.	Eksperimen 2 .....	77
4.1.3.	Eksperimen 3 .....	77

4.2. Analisa Hasil .....	78
4.2.1. Hasil Eksperimen 1 dan Analisa.....	78
4.2.2. Hasil Eksperimen 2 dan Analisa.....	79
4.2.3. Hasil Eksperimen 3 dan Analisa.....	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	86
5.1. Kesimpulan.....	86
5.2. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA.....	88
LAMPIRAN – LAMPIRAN .....	90

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Neuron Biologis.....	10
Gambar 2.2. Model Matematis JST.....	11
Gambar 2.3. Jaringan Saraf dengan Lapisan Tunggal.....	13
Gambar 2.4. Jaringan Saraf dengan Lapisan Banyak.....	14
Gambar 2.5. Fungsi Undak Biner Hard Limit.....	15
Gambar 2.6. Fungsi Undak Biner <i>Threshold</i> .....	15
Gambar 2.7. Fungsi Bipolar <i>Symetric Hard Limit</i> .....	16
Gambar 2.8. Fungsi Bipolar dengan <i>Threshold</i> .....	16
Gambar 2.9. Fungsi Linear (Identitas).....	17
Gambar 2.10. Fungsi Saturating Linear.....	17
Gambar 2.11. Fungsi <i>Symetric Saturating Linear</i> .....	18
Gambar 2.12. Fungsi Sigmoid Biner.....	19
Gambar 2.13. Fungsi Sigmoid Bipolar.....	20
Gambar 2.14. Arsitektur Backpropagation.....	21
Gambar 3.1. Blok Diagram Garis Besar Penyelesaian Masalah.....	28
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Penyusunan Kuisisioner.....	29
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> pengumpulan data evaluasi kualitas layanan.....	30
Gambar 3.4. Penghitungan <i>Overall Service Quality</i> .....	31
Gambar 3.5. <i>Flowchart mapping data</i> .....	31
Gambar 3.6. Arsitektur <i>Backpropagation</i> dengan 36 <i>input neuron</i> .....	35
Gambar 3.7. <i>Flowchart</i> normalisasi data.....	37
Gambar 3.8. <i>K-Fold Cross Validation</i> dengan nilai $K = 10$ .....	39
Gambar 3.9. <i>Flowchart</i> identifikasi data latih dan data uji.....	39
Gambar 3.10. <i>Flowchart Backpropagation</i> .....	41
Gambar 3.11. <i>Flowchart</i> pengujian.....	52
Gambar 3.12. <i>Flowchart Connection Weight</i> .....	57
Gambar 3.13. <i>Flowchart Improved Stepwise</i> (i).....	60
Gambar 3.14. <i>Flowchart Improved Stepwise</i> (ii).....	65
Gambar 3.15. <i>Flowchart Improved Stepwise</i> (iii).....	70
Gambar 4.1. Skenario Eksperimen Penelitian.....	76
Gambar 4.2. Hasil proses pelatihan <i>Backpropagation</i> dan pengujian sebanyak 4 kali.....	80

Gambar 4.3. Grafik pengaruh laju perubahan terhadap MSE .....	81
Gambar 4.4. Grafik pengaruh jumlah <i>hidden neuron</i> terhadap MSE.....	82
Gambar 4.5. Grafik nilai kepentingan 7 karakteristik layanan.....	85

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perkembangan Penelitian Tentang Analisa Kualitas Layanan .....	7
Tabel 2.2. Variabel dan definisi – definisinya .....	22
Tabel 3.1. Hasil bagian pertama kuisisioner penelitian .....	33
Tabel 3.2. Hasil bagian kedua kuisisioner penelitian.....	33
Tabel 3.3. Hasil bagian ketiga kuisisioner penelitian.....	34
Tabel 3.4. <i>Mapping Data</i> ke dalam <i>Backpropagation</i> .....	36
Tabel 3.5. Data yang telah di normalisasi .....	38
Tabel 3.6 Data Latih .....	42
Tabel 3.7 Data Uji .....	42
Tabel 3.8 Bobot V .....	43
Tabel 3.9 Bobot W.....	43
Tabel 3.10. Bobot akhir V .....	49
Tabel 3.11. Bobot akhir W .....	49
Tabel 3.12. Bobot akhir V kombinasi parameter 1.....	50
Tabel 3.13. Bobot akhir W Kombinasi Parameter 1.....	50
Tabel 3.14. Bobot akhir V Kombinasi Parameter 2 .....	50
Tabel 3.15. Bobot akhir W Kombinasi Parameter 2.....	51
Tabel 3.16. Bobot akhir V Kombinasi Parameter 45 .....	51
Tabel 3.17. Bobot akhir W Kombinasi Parameter 45.....	51
Tabel 3.18. Bobot akhir V kombinasi parameter 11.....	56
Tabel 3.19. Bobot akhir W kombinasi parameter 11.....	56
Tabel 3.20. Nilai kepentingan relatif karakteristik layanan menggunakan <i>Connection Weight</i> .....	59
Tabel 3.21. Data untuk karakteristik layanan ke-1 .....	61
Tabel 3.22. Nilai kepentingan relatif karakteristik layanan menggunakan <i>Improved Stepwise (i)</i> .....	64
Tabel 3.23 Data untuk karakteristik layanan ke-1 .....	66
Tabel 3.24. Nilai kepentingan relatif karakteristik layanan menggunakan <i>Improved Stepwise (ii)</i> .....	69
Tabel 3.25 Data untuk karakteristik layanan ke-1 .....	71
Tabel 3.26. Nilai kepentingan relatif karakteristik layanan menggunakan <i>Improved Stepwise (iii)</i> .....	74

Tabel 4.1. Hasil Eksperimen 1 .....	78
Tabel 4.2. Hasil pelatihan <i>Backpropagation</i> dan pengujian.....	79
Tabel 4.3. Matriks persamaan hasil eksperimen dari empat metode <i>relative importance</i> ..	83
Tabel 4.4. Rangking teratas dari setiap metode <i>Relative Importance</i> .....	83
Tabel 4.5. Daftar 7 karakteristik layanan yang sama yang ada pada rangking teratas .....	84

## DAFTAR SIMBOL

$x_i$	= Input neuron berupa training data untuk masing masing karakteristik
$r$	= Banyaknya <i>training data</i> yaitu jumlah responden
$i$	= Indeks karakterisasi
$n$	= Banyaknya karakteristik
$v_{ij}$	= Bobot <i>input neuron – hidden neuron</i>
$j$	= Indeks <i>hidden neuron</i>
$z_j$	= <i>Hidden neuron</i>
$p$	= Banyaknya <i>hidden neuron</i>
$w_j$	= Bobot <i>hidden neuron – input neuron</i>
$y$	= <i>Output neuron</i>
$\alpha$	= Laju perubahan
$\Delta v_{ij}$	= Perubahan bobot $v_{ij}$
$\Delta w_j$	= Perubahan bobot $w_j$
$t_l$	= target data ke- $l$
$y_l$	= output data ke- $l$
$l$	= 1,2,3, . . . , $m$
$m$	= banyaknya data yang diproses

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Karakteristik Layanan.....	91
Lampiran 2. Hasil bagian keempat kuisioner penelitian .....	92
Lampiran 3. Kuisioner Penelitian.....	93
Lampiran 4. Keseluruhan Hasil Eksperimen 1 .....	97
Lampiran 5. Keseluruhan Hasil Eksperimen 2 .....	98
Lampiran 6. Keseluruhan Hasil Eksperimen 3 .....	100
Lampiran 7. Model Pengembangan Perangkat Lunak <i>Unified Process</i> .....	104



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini menyajikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan tugas akhir mengenai Analisa Pengaruh Karakteristik Layanan Terhadap Evaluasi Kualitas Layanan pada KRL *Commuter Line* Jabodetabek menggunakan Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation*.

### **1.1. Latar Belakang**

Salah satu sektor jasa yang memiliki peranan penting dalam menunjang proses pembangunan dan pengembangan infrastruktur adalah sektor jasa transportasi publik. Transportasi publik telah dianggap menjadi transportasi alternatif dari kendaraan pribadi, bukan hanya sekedar alat penggerak manusia. Pentingnya transportasi tersebut tercermin pada semakin meningkatnya kebutuhan akan jasa angkutan bagi mobilitas orang serta barang. Salah satu jenis transportasi yang dapat dijadikan alternatif untuk mengatasi permasalahan kebutuhan transportasi adalah kereta api. Kereta api diharapkan mengatasi permasalahan kebutuhan transportasi karena memiliki banyak keunggulan seperti biaya lebih murah, bebas macet, bebas polusi serta kecepatan relatif konstan.

PT. Kereta Api Indonesia (PT. KAI) sebagai badan penyelenggara tunggal jasa angkutan kereta api di Indonesia menawarkan Kereta Rel Listrik (KRL) *Commuter Line* untuk mengatasi permasalahan kebutuhan transportasi akibat perkembangan penduduk dan pengembangan pemukiman di kota-kota besar khususnya Jabodetabek. Data PT. KAI menyebutkan, jumlah armada KRL mencapai 664 unit dengan perjalanan sebanyak 678 perjalanan KRL per hari dan total penumpang mencapai 600 ribu penumpang/hari (PT. KAI *Commuter Jabodetabek*, 2014a, 2014b). Hal tersebut merupakan keadaan pada bulan September 2014 yang diproyeksikan jumlahnya akan terus tumbuh hingga mencapai 1,2 juta per hari pada tahun 2019. Pertumbuhan penumpang KRL menjadi bukti tingginya minat masyarakat menggunakan KRL sebagai salah satu moda transportasi. KRL telah menjadi transportasi yang bersifat massal, murah dan dibutuhkan oleh banyak orang.

Perkembangan KRL yang pesat ini tidak diimbangi dengan adanya layanan yang baik. Sering terganggunya persinyalan elektronik di lintas Jabodetabek khususnya saat turun hujan yang membuat perjalanan KRL sering terganggu, matinya AC KRL di saat jam-jam sibuk yang super padat, rusak atau anjloknya KRL, kurangnya rangkaian KRL dibandingkan dengan pertumbuhan penumpang, banyaknya perlintasan sebidang serta wilayah sepanjang rel sebagai tempat pembuangan sampah merupakan permasalahan yang harus dicari solusinya. Kualitas layanan yang baik dan efektif akan mampu membuat KRL bersaing dengan transportasi lain dan semakin menarik minat masyarakat untuk menggunakan KRL.

Nilai kualitas layanan diperoleh berdasarkan persepsi dari pengguna KRL mengenai pelayanan yang diberikan, semakin tinggi nilai kualitas layanan berarti semakin baik pula layanan yang diberikan serta layanan telah memenuhi ekspektasi dan kebutuhan pengguna KRL. Pengukuran nilai kualitas layanan mutlak diperlukan dan analisa pengaruh karakteristik/ atribut dari layanan terhadap evaluasi kualitas layanan juga harus dipertimbangkan oleh manajemen KRL. Pengukuran nilai kualitas layanan KRL akan membuat manajemen mengerti bagaimana penilaian dari pengguna KRL terhadap kualitas layanan KRL serta dapat digunakan untuk memperbaiki layanan yang ada berdasarkan pada atribut/ faktor yang paling berpengaruh terhadap evaluasi kualitas layanan KRL.

Karakteristik layanan yang diteliti juga dapat dikelompokkan ke dalam dimensi kualitas layanan. Menurut Parasuraman et al., (1988) karakteristik layanan dari suatu penyedia layanan dapat dibagi menjadi 5 dimensi kualitas layanan yaitu *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, *assurances*, *empathy*. Pengelompokan 5 dimensi kualitas layanan berguna untuk mengetahui faktor yang paling berpengaruh secara spesifik dan faktor yang paling berpengaruh secara umum.

Di Indonesia penelitian mengenai kualitas layanan sudah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya Mulyono et al. (2007), Samuel & Wijaya (2009), Aryani & Rosinta (2010), Normasari et al, (2013). Dari semua penelitian mengenai kualitas layanan yang dihimpun oleh penulis, semua penelitian menggunakan metode analisa statistik. Selain itu, fokus penelitian yang dilakukan berupa analisa pengaruh kualitas layanan terhadap kepuasan pelanggan atau loyalitas pelanggan. Sementara penelitian milik Kurniasari & Hadi (2012), hanya sampai menilai dimensi terbaik

dalam kualitas layanan jasa. Penelitian mengenai analisa pengaruh karakteristik dari layanan terhadap evaluasi kualitas layanan pada bidang transportasi belum dilakukan.

Sementara di luar negeri, penelitian terakhir mengenai kualitas layanan dilakukan menggunakan teknik *data mining*. De Ona et al. (2012) menggunakan teknik *data mining* untuk menganalisa kualitas layanan pada operasi transit. Metodologi yang digunakan adalah *decision tree model* (model pohon) yang tidak membutuhkan model asumsi maupun hubungan mendasar yang telah ditetapkan antara *independent variabel* (variabel bebas) dan *dependent variabel* (variabel bergantung). Garrido et al. (2014) meneliti mengenai kualitas layanan di *Granada bus metropolitan* menggunakan metode jaringan saraf tiruan *backpropagation* untuk menganalisa atribut yang paling berpengaruh terhadap keseluruhan evaluasi kualitas layanan oleh pengguna bus. Menurut Garrido et al. (2014), metodologi jaringan saraf tiruan yang merupakan model non-parametrik dengan kelebihan serupa dengan model pohon belum pernah digunakan sebelumnya untuk menganalisis kualitas layanan transportasi publik, meskipun telah berhasil digunakan di penelitian dalam bidang transportasi lain seperti perilaku pilihan.

Sementara itu penelitian yang dilakukan oleh Xie et al. (2003), meneliti tentang pemilihan mode transportasi dalam melakukan perjalanan kerja dengan menggunakan model pohon dan jaringan saraf tiruan *backpropagation* mengatakan bahwa jaringan saraf tiruan mempunyai performa yang lebih baik daripada model pohon.

Perkembangan jaringan saraf tiruan sempat mengalami penurunan minat pada tahun 1970, hal ini disebabkan karena dua hal yaitu kegagalan single-layer perceptrons untuk dapat memecahkan masalah sederhana seperti pemetaan fungsi XOR dan kurangnya metode umum pelatihan jaringan multilayer. *Backpropagation* mengatasi kelemahan jaringan saraf tiruan tersebut (Fausett, 1994).

Meskipun kemampuan prediksi jaringan saraf tiruan sangat menarik bagi para peneliti, jaringan saraf tiruan sering disebut sebagai pendekatan "*black-box*". Pandangan ini berasal dari fakta pada jaringan saraf tiruan yaitu sulit untuk menguraikan kontribusi variabel input dalam memprediksi nilai output. Variabel input masuk ke jaringan dan sebuah nilai output dihasilkan tanpa mendapatkan pemahaman apapun mengenai keterkaitan antara variabel-variabel yang menyebabkan tidak adanya penjelasan yang mendalam mengenai mekanisme pokok yang dimodelkan oleh jaringan saraf tiruan (Olden & Jackson, 2002). Namun ada beberapa metode yang

dapat digunakan untuk mengetahui kontribusi variabel input terhadap nilai output, diantaranya adalah *Connection Weight*, *Improved Stepwise (i)*, *Improved Stepwise (ii)*.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan jaringan saraf tiruan *backpropagation* untuk menyelidiki pengaruh dari karakteristik layanan terhadap evaluasi keseluruhan kualitas layanan untuk mengetahui kepentingan relatif (*relative importance*) yang diperoleh dengan cara menghitung kontribusi atribut pada jaringan saraf tiruan terhadap hasil output. Sehingga akan diperoleh pemahaman mengenai karakteristik layanan yang paling berpengaruh terhadap keseluruhan kualitas layanan KRL.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana pemodelan analisa kualitas layanan dalam jaringan saraf tiruan *backpropagation*?
- b. Bagaimana pengaruh dari karakteristik layanan pada evaluasi kualitas layanan secara keseluruhan oleh pengguna KRL?

## 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian mengenai analisa kualitas layanan menggunakan jaringan saraf tiruan adalah :

- a. Menghasilkan model untuk analisa kualitas layanan dalam jaringan saraf tiruan *backpropagation*.
- b. Mengetahui karakteristik yang paling berpengaruh pada penilaian pengguna KRL terhadap kualitas layanan KRL berdasarkan arsitektur terbaik jaringan saraf tiruan *backpropagation* menggunakan metode kepentingan relatif.

Manfaat penelitian ini adalah diperolehnya tingkat kepentingan dari karakteristik layanan KRL yang dapat digunakan sebagai pertimbangan oleh PT. KAI dalam perbaikan kualitas layanan di waktu yang akan datang.

#### 1.4. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian analisa kualitas layanan menggunakan jaringan saraf tiruan :

- a. Data evaluasi kualitas layanan diperoleh dengan metode kuisioner *online*.
- b. Aplikasi hanya dapat digunakan untuk proses komputasi jaringan saraf tiruan dengan arsitektur yang sama.
- c. Model yang dikembangkan terbatas pada jumlah *hidden layer* yang digunakan yaitu 1 *layer*.
- d. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Java*.
- e. Model proses yang digunakan adalah *Unified Process*.

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa pokok bahasan, yaitu :

##### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan gambaran tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup serta sistematika penulisan tugas akhir.

##### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memberikan sejumlah kajian pustaka yang berhubungan dengan tema tugas akhir sebagai landasan untuk perumusan dan analisis permasalahan pada tugas akhir. Bab ini menyajikan perkembangan penelitian mengenai analisa kualitas layanan, pengertian kualitas layanan, dimensi kualitas layanan, KRL *Commuter Line* Jabodetabek, penjelasan jaringan saraf tiruan, penjelasan metode kepentingan relatif, serta metode *Mean Square Error*.

##### BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menyajikan garis besar penyelesaian masalah tugas akhir yang dimulai dengan penyajian garis besar penyelesaian masalah dalam bentuk blok diagram. Garis besar penyelesaian masalah dimulai dengan penyusunan kuisioner untuk mendapatkan data evaluasi kualitas layanan, pengumpulan data evaluasi kualitas layanan yang dilakukan dengan menyebar kuisioner secara *online*, penghitungan *overall service quality*, *mapping data*, normalisasi data, identifikasi data latih

dan data uji, pelatihan *Backpropagation*, pengujian dan proses penghitungan kepentingan relatif.

#### BAB IV HASIL EKSPERIMEN DAN ANALISA

Bab ini menguraikan hasil eksperimen dan analisa pada tugas akhir dimulai dari definisi data dan mapping data ke dalam *Backpropagation*, contoh hasil perhitungan dari setiap metode yang digunakan dalam penelitian, penjelasan mengenai semua skenario eksperimen, dan analisa dari setiap eksperimen yang telah dilakukan

#### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjabarkan kesimpulan dari uraian yang telah diulas pada bab–bab sebelumnya dan saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.