



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

43.787/H/11



RSG
025.0691
Pra
p-1
2011

TUGAS AKHIR - RG 1536

**PENGUNAAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
UNTUK PENGEMBANGAN POTENSI
PERKERETAAPIAN
(STUDI KASUS : STASIUN PASAR TURI MENUJU
STASIUN BOJONEGORO)**

FIRMAN PRASETYO
NRP 3506 100 019

Dosen Pembimbing
Agung Budi Cahyono, ST.Msc. DEA

PERPUSTAKAAN ITS	
Tgl. Terima	4-7-2011
Toronto	H
No. Angkutan	-

PROGRAM STUDI TEKNIK GEOMATIKA
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2011

FINAL TASK - RG 1536

**THE USE OF GIS FOR THE DEVELOPMENT
POTENTIAL OF RAILWAYS
(CASE STUDY : TURI MARKET STATION TO
BOJONEGORO STATION)**

**FIRMAN PRASETYO
NRP 3506 100 019**

**Lecturers
Agung Budi Cahyono,ST.Msc.DEA**

**Geomatics Engineering Study Programs
Faculty of Civil Engineering and Planning
Tenth of November Institute of technology
Surabaya 2011**

**PENGUNAAN SIG UNTUK PENGEMBANGAN
POTENSI PERKERETAAPIAN (STUDI KASUS :
JALUR STASIUN PASAR TURI MENUJU STASIUN
BOJONEGORO)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada**

**Program Studi S-1 Teknik Geomatika
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

FIRMAN PRASETYO

NRP. 3506 100 019

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir

1. Agung Budi Cahyono, ST, Msc, DEA(Pembimbing I)
NIP. 1955 0919 1986 03 1001

SURABAYA, JUNI 2011

**PENGUNAAN SIG UNTUK PENGEMBANGAN POTENSI
PERKERETAAPIAN (STUDI KASUS : JALUR STASIUN PASAR
TURI MENUJU STASIUN BOJONEGORO)**

Nama Mahasiswa : Firman Prasetyo
NRP : 3506 100 019
Jurusan : Teknik Geomatika FTSP – ITS
Dosen Pembimbing : Agung Budi Cahyono,ST.Msc.DEA

ABSTRAK

Kebutuhan masyarakat akan jasa angkutan kereta api pada saat ini sangat pesat. Seharusnya hal ini diikuti dengan persiapan oleh PT. Kereta Api Indonesia (persero), dengan perbaikan teknologi informasi tentang prasarana Kereta Api yang telah ada dalam rangka peningkatan sistem manajemen sarana prasarana perkeretaapian. Sejauh ini pengelolaan potensi perkeretaapian masih dikelola secara manual dalam bentuk diagram tabular. Dan belum mempunyai peta digital jalur rel kereta api, peta digital ini dapat digunakan dalam penyajian dan penyediaan data dan proses tampilan geografis yang terintegrasi dengan database sarana dan prasarana kereta api secara kompleks, untuk memenuhi kebutuhan PT. Kereta Api Indonesia (persero) terhadap Fasilitas pada stasiun, jalur stasiun Pasar Turi sampai Stasiun Bojonegoro, jadwal kereta yang melewati jalur Stasiun Pasar Turi menuju Bojonegoro, jenis Kereta Api yang melewati jalur tersebut.

Dengan menggunakan sistem informasi geografis, dapat mempermudah melakukan input data, menampilkan data, mengelola data, menganalisis data, dan membuat peta serta laporan yang berkaitan dengan data spasial bereferensi

geografis tentang potensi perkeretaapian yang meliputi sarana dan prasarana tentang kereta api yang berasal dari peta digital.

Dari hasil SIG akan dihasilkan aplikasi interaktif, yang menginformasikan kondisi sarana prasarana pada stasiun, informasi, jadwal kereta api yang ada pada jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro. Yang nantinya dapat digunakan PT. Kereta Api Indonesia (persero) untuk berbagai keperluan.

Kata Kunci : Peta Digital,SIG,Kereta Api,Sarana Prasarana.

**THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR
THE DEVELOPMENT POTENTIAL OF THE RAILWAYS (CASE
STUDY : TURI MARKET STATION TO BOJONEGORO
STATION)**

Name : Firman Prasetyo
NRP : 3506 100 019
Programs : Teknik Geomatika FTSP – ITS
Lecturers : Agung Budi Cahyono,ST.Msc.DEA

ABSTRACT

Community needs for fresh rail service is currently very rapid. This should be followed by preparation by PT.Kereta api Indonesia (persero), with the improvement of information technology on railway infrastructure which already exist in order to improve the management system of railway infrastructure. So far the management potential of the railways are still managed manually in the form of tabular diagram. And do not yet have digital map of railway line, digital maps can be used in the presentation and the provision of geographical data and display process that is integrated with a database of railway infrastructure is complex, to meet the needs of PT.Kereta api Indonesia (persero) to the facilities at the station, station track form turi market station until bojonegoro station, types of trains passing throught the pathway.

By using geographic information system, can make it to the input data, display data, managing data, analyzing data, and create maps and report related to geographically referenced spatial data about the potential of the railways which include

facilities on trains originating from a digital maps

From the GIS will be produced interactive applications, which inform the infrastructure conditions at the station, information, schedules of existing railway station *on the path* from turi market station to bojonegoro station. Which can later be used PT.Kereta api Indonesia (persero) for various purposes.

Key words : Digital maps, GIS, Railways, Facilities and infrastructure.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan program strata satu pada Program Studi Teknik Geomatika, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai pembawa risalah Islam dan suri tauladan terbaik sepanjang masa bagi seluruh umat manusia. Sebagai salah satu persyaratan untuk meraih gelar sarjana pada Program Studi Teknik Geomatika, penulis menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul: ***Penggunaan Sistem Informasi Geografis Untuk Pengembangan Potensi Perkeretaapian (Studi Kasus : Jalur Stasiun Pasar Turi Menuju Stasiun Bojonegoro)*** ini tepat pada waktunya tanpa hambatan dan kekurangan satu apapun. Tak lupa juga saya ucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, terutama :

1. Orang tua saya, terimakasih atas doa, bimbingan dan dukungan baik moril maupun materiil yang telah diberikan sehingga saya bisa seperti sekarang ini.
2. Ibu Ir. Chatarina Nurjati S, selaku Ketua Program Studi Teknik Geomatika ITS.
3. Bpk. Agung BC, ST, MSc, selaku Sekretaris Program Studi Teknik Geomatika ITS. Dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir saya yang telah banyak memberikan arahan dan masukan yang berarti untuk Tugas Akhir yang saya lakukan.
4. Dosen-dosen Teknik Geomatika: Bpk. Dr. Ir. Bangun MS, DEA. DESS., Bpk Ir.Yuwono, Bpk. Dr. Ing. Ir Teguh Hariyanto, MSc, Bpk. Khomsin, ST, MT, Bpk. Eko Yuli H, ST, MT, Bpk. Muchammad Nur

Cahyadi, ST, Bpk. Lalu Muhammad Jaelani, ST, Bpk. Danar G.P, ST, MT. Bpk. Yanto, ST, Ibu. Ira M.A, ST, Ibu. Happy Hapsari, ST, atas segala bimbingan dan arahnya selama ini dan mohon maaf atas segala kesalahan.

5. Pak Bambang dan Pak Bashofi sebagai administrator lab Teknik Geomatika, karyawan Teknik Geomatika: Mas Sujak, Bu Otik, Mas Wiwid, Mas Dedi, dan Pak Sofyan, Pak Bagio Terima kasih atas semua bantuannya.
6. PT Kereta Api Indonesia (persero) DAOP 8, Bpk Eko dan PPKA, karyawan/ti di 15 Stasiun, dari Stasiun Pasar Turi Sampai Stasiun Bojonegoro
7. Teman-teman seperjuangan G8, terima kasih sudah mewarnai hari-hari selama saya kuliah di Geomatika-ITS, baik itu hal buruk maupun baik.
8. Dan pihak-pihak yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan penulis, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Semoga kebaikan yang telah diberikan dibalas oleh Allah SWT.

Penulis sangat menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih mempunyai kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan komentar, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Semoga komentar, kritik, dan saran tersebut menjadi modal berharga bagi penulis dan bagi proses pengembangan Tugas Akhir ini di masa mendatang.

Surabaya, Juni 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Maksud dan Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Stasiun Kereta Api	5
2.1.1 Peletakan Stasiun	8
2.2 Jalur Kereta Api (Rel)	10
2.2.1 Klasifikasi Rel	11
2.3 Wesel (switches) dan persilangan (crossing)	12
2.4 SIG	15
2.4.1 Konsep SIG	15
2.4.2 Fungsi SIG	17
2.4.3 Kemampuan SIG	18
2.5 Sistem Basis Data	18
2.5.1 Sistem Basis Data Relasional	19
2.5.2 Data Models	20
2.6 Aplikasi SIG dengan Arc View GIS 3.3	23
2.7 Microsoft Visual Basic 6.0	25
2.7.1 Operator Visual Basic	28
2.7.2 Kondisi dan Keputusan	29

2.7.3 Pembuatan Aplikasi SIG dengan Visual Basic 6.0	30
2.8 Map Object 2.2	30
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	33
3.1 Lokasi Penelitian	33
3.2 Data dan Peralatan	35
3.2.1 Data	35
3.2.2 Peralatan	36
3.3 Tahapan Penelitian	37
3.3.1 Tahap persiapan	38
3.3.2 Tahap studi literatur	38
3.3.3 Tahap pengumpulan data	38
3.3.4 Tahap pengolahan data dan analisa	38
3.3.5 Tahap penyusunan laporan	39
BAB IV. HASIL DAN ANALISA	43
4.1 Kondisi kepadatan penumpang KA jalur utara	43
4.2 Kondisi Sarana dan Prasarana Stasiun	44
4.3 Kereta yang beroperasi pada tiap stasiun jadwal	52
4.4 Pembuatan SIG untung pengembangan potensi perkeretaapian	59
4.4.1 Proses pembuatan peta digital	59
4.4.2 Proses pembuatan aplikasi SIG sarana dan prasarana dan informasi kereta api	62
BAB V. PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Entity-Relationship Diagram	21
Gambar 2.2	Relational Model.....	22
Gambar 2.3	Interface Visual Basic 6.0	26
Gambar 3.1	Peta analog jalur kereta api DAOP 8	34
Gambar 3.2	Jalur kereta api pada raster	35
Gambar 3.3	Diagram alir metodologi penelitian	37
Gambar 3.4	Diagram alir pembuatan SIG pengembangan potensi perkeretaapian	40
Gambar 4.1	Peta digital hasil digitasi	60
Gambar 4.2	Peta jarak analog	61
Gambar 4.3	Identify field pada stasiun	63
Gambar 4.4	Database informasi kereta api	64
Gambar 4.5	Cover aplikasi SIG kereta api	65
Gambar 4.6	Judul dan tampilan peta aplikasi SIG.....	66
Gambar 4.7	Legenda aplikasi SIG	66
Gambar 4.8	Zoom, toponimi aplikasi SIG	67
Gambar 4.9	Map control aplikasi SIG	67
Gambar 4.10	Interface identify	69
Gambar 4.11	Interface gambar emplasemen.....	70
Gambar 4.12	Interface keterangan tiap stasiun.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel stasiun yang dilewati	9
Tabel 2.2	Tabel operator Visual Basic 6.0	28
Tabel 4.1	Tabel volume penumpang 2009 - 2011.....	43
Tabel 4.2	Tabel standar pelayanan stasiun.....	44
Tabel 4.3	Tabel keadaan sarana prasarana stasiun yang dilewati.....	47
Tabel 4.4	Tabel jadwal dan kereta api pada tiap stasiun.	52
Tabel 4.5	Tabel kereta yang beroperasi pada jalur kereta api stasiun pasar turi sampai bojonegoro.....	58



DAFTAR LAMPIRAN

1. Peta analog jalur kereta api , jarak, stasiun.
2. Tabel kondisi sarana dan prasarana pada tiap stasiun.
3. Tabel jenis kereta yang beroperasi pada tiap stasiun.
4. Dokumentasi lapangan.
5. Tampilan, layout peta jalur kereta api.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang masalah

Perkeretaapian adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana, dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api (UU no.23 tahun 2007 pasal 1 ayat 1).

Kereta api adalah sarana perkeretaapian dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan sarana perkeretaapian lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di jalan rel yang terkait dengan perjalanan kereta api. (UU no.23 tahun 2007 pasal 1 ayat 2).

Dalam kamus besar yaitu : sarana transportasi berupa kendaraan dengan tenaga gerak, baik berjalan sendiri maupun dirangkaikan dengan kendaraan lainnya, yang akan ataupun sedang bergerak di rel. Kereta api merupakan alat transportasi massal yang umumnya terdiri dari lokomotif (kendaraan dengan tenaga gerak yang berjalan sendiri) dan rangkaian kereta atau gerbong (dirangkaikan dengan kendaraan lainnya). Rangkaian kereta atau gerbong tersebut berukuran relatif luas sehingga mampu memuat penumpang maupun barang dalam skala besar. Karena sifatnya sebagai angkutan massal efektif, beberapa negara berusaha memanfaatkannya secara maksimal sebagai alat transportasi utama angkutan darat baik di dalam kota, antarkota, maupun antar negara.

Keadaan kereta api di Indonesia ini sangat butuh diperhatikan. Karena transportasi ini sangat diminati oleh berbagai kalangan masyarakat, oleh karena itu pengembangan

potensi perkeretaapian di kawasan jalur pasar turi ke stasiun bojonegoro merupakan tujuan pengembangan dari tugas akhir ini. Persoalan pengembangan potensi perkeretaapian utama yang dituju adalah bagaimana penggambaran peta digital dan menampilkan informasi sarana dan prasarana dalam suatu sistem informasi geografis, serta pembuatan aplikasi interaktif. Pada saat ini belum terdapat suatu peta digital dari pihak PT. Kereta Api Indonesia (Persero). Karena persoalan potensi pengembangan perkeretaapian adalah pembuatan peta digital beserta informasi sarana dan prasarana, maka permasalahan yang ditinjau adalah (1) Fasilitas pada tiap stasiun jalur kereta api pasar turi sampai stasiun bojonegoro. (2) kereta yang melewati jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro dan jenis kereta api yang melewati jalur tersebut.

Oleh karena itu, agar berbagai persoalan yang timbul dapat diselesaikan dengan teknologi sistem informasi geografis yang menyajikan gambaran informasi sarana dan prasarana dan jalur untuk pembuatan peta digital dan hasil akhirnya akan membuat suatu tampilan aplikatif tentang gambaran potensi perkeretaapian pada jalur ini. Sehingga dengan pemanfaatan SIG ini diharapkan dapat membantu pihak PT. Kereta Api Indonesia (Persero) di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro, agar dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan kenyamanan kepada masyarakat pada umumnya.

1.2 Perumusan masalah

Perumusan yang dimunculkan dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat suatu sistem informasi geografis mengenai :

- a. Fasilitas pada stasiun jalur pasar turi sampai stasiun bojonegoro
 - Terminal penumpang.
 - Jumlah jalur persilangan pada tiap stasiun, dan
 - Fasilitas pendukung.
- b. Jadwal kereta api dari dan menuju stasiun.

Dimana informasi diatas akan dibuat suatu sistem informasi dan aplikasi dengan tampilan *user friendly*.

1.3 Batasan masalah

Batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini adalah :

Studi kasus yang digunakan adalah pengembangan potensi perkeretaapian meliputi pembuatan sistem informasi geografis sarana prasarana dan informasi kereta yang beroperasi yang telah dijelaskan sebelumnya pada jalur pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

Data spasial yang digunakan meliputi:

1. Peta yang digunakan adalah peta rupa bumi indonesia dengan skala 1:25.000 surabaya bojonegoro sejumlah 11 *sheet* dengan pemotongan. Agar pada jalur kereta api terlihat jelas.
2. Peta jarak pada jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro dari PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
3. Data non spasial yang digunakan adalah data yang diperoleh dari DAOP 8 yaitu:
 - Data mengenai kereta api yang beroperasi dari stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro. seperti : frekuensi, banyak jenis kereta api yang

beroperasi dan melewati tiap stasiun yang dilewati pada jalur diatas.

- Data waktu keberangkatan tiap unit kereta.
 - Data fasilitas sarana dan prasarana dari PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
4. Sistem Informasi Geografis yang disajikan adalah mengenai persebaran sarana dan prasarana, serta informasi kereta api menggunakan *ArcView 3.3* dan *Microsoft Visual Basic 6.0*.

1.4 Maksud dan tujuan

Tujuan penyusunan dan pengembangan potensi perkeretaapian dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) Jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro, antara lain :

1. Pembuatan peta digital jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.
2. Pembuatan sistem informasi geografis (SIG) sarana prasarana dan informasi kereta api, seperti jenis kereta, banyak kereta yang melewati jalur tersebut.
3. Pembuatan aplikasi sistem informasi geografis (SIG) dengan tampilan interaktif *user friendly*.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang ingin diperoleh dari suatu penelitian ini adalah adanya suatu Sistem informasi geografis pengembangan potensi perkeretaapian khususnya tentang sarana prasarana dan informasi tentang kereta api yang beroperasi yang telah dijelaskan diatas untuk sebuah peta *digital* pada jalur operasi stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro. Sehingga nantinya akan bermanfaat dalam perbaikan aksesibilitas, pembangunan sarana dan prasarana serta pengembangan yang aplikatif lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Stasiun Kereta Api

Prasarana perkeretaapian adalah jalur kereta api, stasiun kereta api, dan fasilitas operasi kereta api agar kereta api dapat dioperasikan (UU perkeretaapian No.23 tahun 2007 bab 1).

Stasiun kereta api adalah tempat di mana para penumpang dapat naik-turun dalam memakai sarana transportasi kereta api. Selain stasiun, pada masa lalu dikenal juga dengan halte kereta api yang memiliki fungsi nyaris sama dengan stasiun kereta api. Untuk daerah/kota yang baru dibangun mungkin stasiun portabel dapat dipergunakan sebagai halte kereta,

Bangunan stasiun kereta api merupakan bangunan yang baru muncul setelah th. 1870 di Jawa. Fungsi bangunan stasiun kereta api dapat diperinci :

- (1). Sebagai tempat kereta api berhenti. Menurunkan penumpang (manusia atau bias juga hewan) dan barang.
- (2). Sebagai tempat kereta api berangkat. Mengangkut penumpang (manusia atau bias juga hewan) dan barang.
- (3). Sebagai tempat kereta api bersilang, menyusul atau disusul.



Fasilitas stasiun kereta api umumnya terdiri atas:

- Pelataran parkir di muka stasiun/*front area* Tempat ini berfungsi sebagai perpindahan dari sistim transportasi jalan baja ke sistim transportasi jalan raya atau sebaliknya. Tempat ini berupa : terminal kendaraan umum, parkir kendaraan, bongkar muat barang.
- Bangunan Stasiun, Bangunan ini biasanya terdiri dari : ruang depan (*hall atau vestibule*), loket, fasilitas administratif (kantor kepala stasiun & *staff*), fasilitas operasional (ruang sinyal, ruang teknik), kantin dan toilet umum.
- Peron atau ruang tunggu, yang terdiri atas : Tempat tunggu, naik-turun dari dan menuju kereta api, tempat bongkar muat barang.
- Ruang kepala stasiun
- Ruang PPKA (Pengatur Perjalanan Kereta Api) beserta peralatannya, seperti : sinyal, wesel (alat pemindah jalur), telepon, telegraf, dan lain sebagainya.
- Emplasemen, yang terdiri atas : Sepur lurus, peron, sepur belok sebagai tempat kereta api berhenti untuk memberi kesempatan kereta lain lewat.

Dari Fasilitas standar umum diatas juga terdapat bangunan pelengkap, dapat berupa konstruksi permanen atau konstruksi baja/ besi antara lain :

- Menara Pengawas
Suatu bangunan menara yang fungsinya sebagai tempat untuk mengawasi keadaan atau situasi *track* di emplasemen stasiun dan mengontrol dari atas kereta api – kereta api yang akan masuk ke stasiun dan yang akan keluar/ meninggalkan stasiun.

- **Jembatan Pemutar Lokomotif**
Suatu konstruksi dengan bentuk tertentu yang menyerupai track, namun alat itu dapat memutar lokomotif sebesar 180° sehingga arah lokomotif berubah sesuai dengan kebutuhan.
- **Fasilitas untuk Kontainer atau Angkutan Barang**
Fasilitas berupa gudang-gudang penyimpanan untuk angkutan barang, open storage dan CFS (*Container Freight Station*) untuk muatan kontainer dan tangki penyimpanan untuk muatan cair.

Jenis – jenis stasiun berdasarkan fungsinya terbagi 2 yaitu :

- **Stasiun Interchange**
Sebuah stasiun yang digunakan secara bersama sama oleh beberapa perusahaan kereta api yang berbeda disebut dengan Stasiun *Interchange*. Stasiun *Interchange* juga bias disebut sebagai stasiun yang terhubung secara langsung dengan fasilitas transportasi lainnya seperti bus.
- **Stasiun Terminal**
Sebuah stasiun yang terletak diakhir suatu jalur kereta api disebut Stasiun Terminal. Di stasiun ini, penumpang bisa berpindah dari satu peron ke peron lainnya hanya dengan mengitari ujung jalur kereta api, tanpa perlu menaiki jembatan perlintasan. Stasiun terminal seringkali menjadi tempat akhir perjalanan rangkaian – rangkaian kereta api, meskipun tidak selalu. Jika rangkai kereta api masih melanjutkan perjalanan, umumnya rangkaian kereta api akan memutar arah.

2.1.1 Peletakan Stasiun

Jenis stasiun berdasarkan letaknya terbagi atas:

1. Stasiun penghabisan

Dimana Kereta Api mulai atau mengakhiri perjalanannya. Tempat menginap lokomotif, memeriksa, membersihkan kereta (Depo Lokomotif).

2. Stasiun antara

Stasiun ini terletak diantara stasiun penghabisan, misal stasin A sampai E stasiun ini adalah stasiun B, C, D.

Stasiun kereta api biasanya diletakkan di dekat sebuah perpotongan jalan kendaraan dengan jalur kereta api. Jalan kendaraan dan jalur kereta api ini umumnya berpotongan di level yang berbeda, kecuali jika jenis perpotongan yang terjadi adalah perpotongan atau perlintasan sebidang. Stasiun yang terletak sebidang dengan jalur perlintasan kendaraan ataupun kereta api umumnya berpotensi menimbulkan kemacetan lalu lintas, dimana kemacetan akan terjadi ketika rangkaian kereta yang akan memasuki stasiun menghalangi jalur perlintasan kendaraan.

Stasiun kereta api yang berada pada jalur Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro ini berjumlah 16 Stasiun yang beroperasi sampai saat ini. Tabel berikut menjelaskan tentang nama stasiun, lokasi, jarak antar stasiun serta koordinat.

Tabel 2.1 Stasiun yang dilewati

No.	Nama Stasiun.	Koordinat.(x,y) dalam UTM	Jarak ke stasiun berikut.	Lokasi.
1.	Stasiun Pasar Turi	691112, 9198458	5 km	229 + 573
2.	Stasiun Tandes	686272, 9197279	3 km	224 + 223
3.	Stasiun Kandangan	683104, 9198147	6 km	220 + 940
4.	Stasiun Benowo	678332, 9200064	5 km	215 + 564
5.	Stasiun Cerme	673450, 9201142	10 km	210 + 554
6.	Stasiun Duduk	667921, 9208883	12 km	200 + 727
7.	Stasiun Lamongan	656909, 9213556	6 km	188 + 574
8.	Stasiun Kruwul	655486, 9213823	5 km	182 + 847
9.	Stasiun Sumlaran	646008, 9215668	6 km	177 + 600
10.	Stasiun Pucuk	640235, 9215261	5 km	171 + 691
11.	Stasiun Gembong	634986, 9214752	6 km	166 + 429
12.	Stasiun Babat	629127, 9214352	9 km	160 + 373
13.	Stasiun Bowerno	628815, 9214173	7 km	151 + 425
14.	Stasiun Sroyo	615265, 9208012	5 km	144 + 176
15.	Stasiun Sumberejo	610602, 9206469	8 km	139 + 228

Tabel 2.1 Stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Koordinat.(x,y) dalam UTM	Jarak ke stasiun berikut	Lokasi.
16.	Stasiun Kapas	600129, 9206089	7 km	131 + 272
17.	Stasiun Bojonegoro	597949, 9207937	-	122 + 324

(Sumber : PT Kereta Api Indonesia, 2010)

Pada tabel diatas terdapat 17 stasiun yang dilewati pada jalur ini, akan tetapi 1 stasiun telah non – aktif sejak tahun 1992 yaitu stasiun kruwul. Dan terdapat 1 perhentian yaitu sroyo.

2.2 Jalur Kereta Api (Rel)

Jalur kereta api adalah jalur yang terdiri atas rangkaian petak jalan rel yang meliputi ruang manfaat jalur kereta api, ruang milik jalur kereta api, dan ruang pengawasan jalur kereta api, termasuk bagian atas dan bawahnya yang diperuntukkan bagi lalu lintas kereta api.

Lintas kereta api direncanakan untuk melewati berbagai jumlah angkutan barang dan penumpang dalam suatu jangka waktu tertentu. Perencanaan konstruksi jalan rel harus direncanakan sedemikian rupa sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara teknis dan ekonomis. Secara teknis diartikan konstruksi jalan rel tersebut harus dapat dilalui oleh kendaraan rel dengan aman dengan tingkat kenyamanan tertentu selama umur konstruksinya.

Jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton, atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah, dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api. Perencanaan konstruksi

jalan rel dipengaruhi oleh jumlah beban, kecepatan maksimum, beban gandar dan pola operasi. Atas dasar ini diadakan klasifikasi jalan rel, sehingga perencanaan dapat dibuat secara tepat guna.

2.2.1 Klasifikasi Rel

- 1) **Komposisi komponen jalan rel berdasarkan jenis bantalan.**

Jenis bantalan jalan rel terbagi atas 3 macam, antara lain :

- a) Bantalan beton.
- b) Bantalan besi.
- c) Bantalan kayu.

Bantalan kayu dibagi dua jenis, yaitu :

- a) Bantalan kayu penambat elastis.
- b) Bantalan kayu penambat rigid.

- 2) **Komposisi komponen jalan rel berdasarkan jenis rel.**

Jenis rel terbagi menjadi lima macam tipe rel, antara lain :

- a) Rel tipe R 54
- b) Rel tipe R 50
- c) Rel tipe R 42 atau P 38
- d) Rel tipe R 33
- e) Rel tipe R 25

- 3) **Komposisi komponen jalan rel berdasarkan jenis penambat.**

Jenis penambat jalan rel kereta api terbagi menjadi lima tipe, antara lain :

- a) Penambat rigid (TN).
- b) Penambat pandrol.
- c) Penambat F – type.
- d) Penambat DE – CLIP.
- e) Penambat KA – CLIP.

Dengan adanya klasifikasi komponen rel ini, kita dapat mengetahui jenis – jenis rel yang ada di jalur kereta api di Indonesia ini.

2.3 Wesel (switches) dan persilangan (crossing)

1. *Wesel (switches)*

Adalah alat untuk menghubungkan dua atau tiga *track* dan mengubah arah jalannya kereta api dari jurusan yang satu ke jurusan yang lainnya.

Bagian bagian wesel :

a. Lidah Wesel (*Tongue Rail*)

Lidah-lidah yang dapat berputar atau berpegas terhadap akarnya disebut Wesel dengan lidah putar/ wesel dengan lidah berpegas . Pucuk-pucuk lidah dapat digeser dengan suatu pembalik wesel, untuk menyelenggarakan hubungan dengan sepur lurus atau dengan sepur bengkok (Gerakan membalik wesel)

Salah satu lidah harus selalu rapat pada rel lantak, sedangkan yang lainnya harus terbuka sejauh minimal 100 mm dari rel lantak. Biasanya ujung lidah membentuk sudut 1:40 sampai 1:80 (umumnya 1:50 dengan rel lantak).

b. Rel Lantak (*Stock Rail*)

Adalah rel induk yang tetap, yang berfungsi sebagai sandaran rel lidah. Apabila lidah wesel yang satu menyambung maka yang lain memperlihatkan suatu lubang sebagai tempat lewatnya *flens* roda. Lidah-lidah dan rel-rel lantak yang bergerak bersama-sama disebut dengan gerakan lidah.

c. Rel Pancung (*Nose Rail*)

Berujung tajam, merupakan konstruksi rel yang diperlukan untuk bersilangnya dua batang rel sebelah dalam sudut. Rel pancung terdiri atas jarum pancung, dan dua buah rel sayap, serta mempunyai dua buah rel paksa.

d. Rel Lengkung (*Closure Rail*)

Adalah rel yang melengkung dan terletak antara rel pancung dan akar lidah rel.

e. Rel Sayap (*Wing Rail*)

Terletak di sebelah rel pancung, yang berfungsi untuk membantu pancung mendukung roda dan mengarahkan *flens* roda pada posisi yang tepat sehingga kereta api tetap aman bergerak pada arah yang benar.

f. Rel Pemaksa (*Guard Rail*)

Terletak di sisi lawan rel sayap, berfungsi untuk memaksa *flens* roda tetap pada posisi yang benar dan melindungi rel pancung.

g. Pembalik Wesel (*Switch*)

Berfungsi untuk menggerakkan lidah wesel.

h. Akar Wesel (*Clamping*)

Tempat penjepit (*clamp*) rel wesel agar tetap posisinya saat wesel di balik.

i. Bantalan pada Wesel

Bantalan-bantalan tempat diletakkannya wesel haruslah siku-siku terhadap sumbu dari jalan kereta utama sampai ke ujung pancung. Panjang bantalan ditentukan sedemikian rupa sehingga paling sedikit menonjol 0,5 meter keluar rel lantak. Dengan sendirinya,, setiap bantalan tidak perlu diberi ukuran yang berbeda-beda, akan tetapi dapat dibuat deretan-deretan 4 atau 5 bantalan.

2. Persilangan (crossing)

Adalah perpotongan antara dua track yang terletak dalam satu bidang dan sama tingginya. Sudut yang dibentuk dinyatakan dengan :

tangen $a = 1 : n$

a : Sudut perpotongan antara 2 jalur.

n : Jumlah jalur

1 : Konstanta

(Sumber : PT.Kereta Api Api Indonesia (Persero), 2010)

Macam persilangan :

a. Persilangan Siku

Membentuk sudut $a = 90^\circ$

b. Persilangan Miring

Persilangan miring tajam, $a < 40^\circ$

Persilangan miring tumpul, $a > 40^\circ$

- c. Persilangan Searah dan Berlawanan Arah.

2.4 Sistem Informasi Geografis

Pengertian Sistem Informasi Geografis

SIG adalah suatu sistem berbasis komputer yang memiliki kemampuan dalam menangani data bereferensi geografi yaitu pemasukan data, manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan kembali), manipulasi dan analisis data, serta keluaran sebagai hasil akhir (*output*). Hasil akhir dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah yang berhubungan dengan geografi (Aronoff, 1989)

2.4.1 Konsep SIG

SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukkan (*capturing*), menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisi di permukaan bumi. SIG adalah kumpulan yang terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi, dan personil yang dirancang secara efisien untuk memperoleh, menyimpan, mengupdate, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan semua bentuk informasi yang bereferensi geografi (Prahasta, 2001).

Dengan memperhatikan pengertian sistem informasi, maka SIG merupakan suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik dan logika yang berkenaan dengan obyek-obyek yang terdapat di permukaan bumi. SIG merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukkan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan dan keluaran informasi geografis berikut atribut-atributnya.

SIG terdiri dari beberapa komponen:

- **Perangkat keras**
Perangkat keras yang sering digunakan antara adalah digitizer, scanner, *Central Processing Unit* (CPU), mouse, printer, plotter.
- **Perangkat lunak**
Merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan proses pengkodean dan pemrosesan data, manipulasi dan analisa data serta penyajian data, salah satunya adalah Environmental System Research Institute dengan software Arc View 3.3.
- **Data**
Data dan informasi yang sistematis baik secara tidak langsung dengan cara memasukkannya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendijitasi data spasial dari peta dan memasukkan data atributnya dari tabel-tabel dan laporan dengan menggunakan keyboard. Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital. Sistem ini merelasikan data spasial (lokasi geografis) dengan data non spasial, sehingga para penggunanya dapat membuat peta dan menganalisa informasinya dengan berbagai cara. SIG merupakan alat yang handal untuk menangani data spasial, dimana dalam SIG data dipelihara dalam bentuk digital sehingga data ini lebih padat dibanding dalam bentuk peta cetak, tabel, atau dalam bentuk konvensional lainnya yang akhirnya akan mempercepat pekerjaan dan meringankan biaya yang diperlukan (Barus dan Wiradisastira, 2000 dalam As Syakur 2007).

- **Pengguna (*user*),**
Teknologi GIS tidaklah bermanfaat tanpa manusia yang mengelola system dan membangun perencanaan yang dapat diaplikasikan sesuai kondisi nyata. Suatu proyek SIG akan berhasil jika dimanajemen dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

2.4.2 Fungsi SIG

Berdasarkan desain awalnya fungsi utama SIG adalah untuk melakukan analisis data spasial. Dilihat dari sudut pemrosesan data geografik, SIG bukanlah penemuan baru. Pemrosesan data geografik sudah lama dilakukan oleh berbagai macam bidang ilmu, yang membedakannya dengan pemrosesan lama hanyalah digunakannya data dijital.

Adapun fungsi -fungsi dasar dalam SIG adalah sebagai berikut :

- Akuisisi data dan proses awal meliputi: digitasi, editing, pembangunan topologi, konversi format data, pemberian atribut dll.
- Pengelolaan database meliputi : pengarsipan data, permodelan bertingkat, pemodelan jaringan pencarian atribut dll.
- Pengukuran keruangan dan analisis meliputi : operasi pengukuran, analisis daerah penyangga, overlay, dll.
- Penayangan grafis dan visualisasai meliputi : transformasi skala, generalisasi, peta topografi, peta statistik, tampilan perspektif.

2.4.3 Kemampuan SIG

- Mencari keterangan (atribut-atribut) atau deskripsi mengenai suatu unsur peta yang terdapat pada posisi-posisi yang ditentukan.
- Mengidentifikasi unsur peta yang deskripsinya (salah satu atau lebih atributnya) ditentukan. Sebagai contoh SIG dapat menentukan lokasi yang sesuai untuk mengembangkan lahan pariwisata, memiliki beberapa kriteria yang harus dipenuhi.
- Mengidentifikasi kecenderungan perubahan trend spasial dari berbagai unsur-unsur peta.
- Jika ada penyimpangan data aktual terhadap pola pola yang sudah biasa dikenali SIG mampu merepresentasikan.
- Permodelan di dalam SIG adalah penggunaan fungsi dasar manipulasi dan analisis untuk menyelesaikan persoalan yang kompleks.

(Prahasta, 2001).

2.5 Sistem basis data

Basis data (bahasa Inggris: *database*), adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. Perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola dan memanggil kueri (*query*) basis data disebut sistem manajemen basis data (*database management system*, DBMS).

Konsep dasar dari basis data adalah kumpulan dari catatan-catatan, atau potongan dari pengetahuan. Sebuah basis data memiliki penjelasan terstruktur dari jenis fakta yang tersimpan di dalamnya, penjelasan ini disebut skema. Skema menggambarkan obyek yang diwakili suatu basis data

dan hubungan di antara obyek tersebut. Ada banyak cara untuk mengorganisasi skema, atau memodelkan struktur basis data, ini dikenal sebagai model basis data atau model data. Model yang umum digunakan sekarang adalah model relasional, yang menurut istilah layman mewakili semua informasi dalam bentuk tabel-tabel yang saling berhubungan dimana setiap tabel terdiri dari baris dan kolom (definisi yang sebenarnya menggunakan terminologi matematika). Dalam model ini, hubungan antar tabel diwakili dengan menggunakan nilai yang sama antar tabel. Model yang lain seperti model hierarkis dan model jaringan menggunakan cara yang lebih eksplisit untuk mewakili hubungan antar tabel.

Istilah *basis data* mengacu pada koleksi dari data-data yang saling berhubungan, dan perangkat lunaknya seharusnya mengacu sebagai sistem manajemen basis data (*database management system/DBMS*).

2.5.1 Sistem Manajemen Basis Data Relasional

Sebuah sistem manajemen basisdata relasional atau dalam bahasa Inggris dikenal sebagai *relational database management system (RDBMS)* adalah sebuah seperangkat program komputer yang didisain untuk mengatur sebuah basisdata sebagai sekumpulan data yang disimpan secara terstruktur, dan melakukan operasi-operasi atas data atas permintaan penggunaanya.

Meskipun pada awalnya DBMS hanya dimiliki oleh perusahaan-perusahaan berskala besar yang memiliki perangkat komputer yang sesuai dengan spesifikasi standar yang dibutuhkan untuk mendukung jumlah data yang besar, saat ini implementasinya sudah sangat banyak dan adaptatif dengan kebutuhan spesifikasi data yang rasional sehingga dapat dimiliki dan diimplementasikan oleh segala kalangan

sebagai bagian dari investasi perusahaan. Keuntungan penggunaan DBMS antara lain :

- ***Data independence***
DBMS memungkinkan pemisahan pengelolaan data dari program aplikasi.
- ***Efficient data access***
DBMS menyediakan variasi teknik yang handal dalam penyimpanan dan pengambilan data.
- ***Data integrity and security***
DBMS memungkinkan penjagaan *integrity constraint* dan *access control*.
- ***Data administration***
- ***Concurrent access and crash recovery***
DBMS dilengkapi dengan penjadwalan operasi konkuren dan melindungi user dari efek kegagalan sistem
- ***Reduced application development time***
DBMS mendukung fungsi-fungsi penting yang umum pada aplikasi dalam penyimpanan data

2.5.2 Data Models

Data models merupakan kumpulan tools konseptual dalam menggambarkan data, data relationships, data semantics, data constraints. Konsep data models terdiri dari 2 macam, yaitu Entity-Relationship model dan Relational Model.

1. Entity-Relationship Model

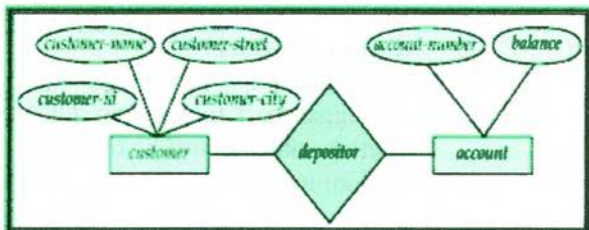
- *Entity* (entitas): “sesuatu” atau “objek” di dunia nyata yang dapat dibedakan dari objek lain. Entitas digambarkan dalam basis data sebagai sekumpulan atribut (*attribute*)

Contoh:

customers (cust_name, address, dll)

accounts(account_number, balance, dll)

- *Relationship* (relasi): hubungan antar entitas
- Skema basis data dapat dimodelkan dengan diagram ER



Gambar 2.1 Entity-Relationship Diagram

- Diagram ER dibangun dari komponen berikut :
 - Entitas → segi empat
 - Atribut → elips
 - Relasi → belah ketupat
- jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas lain. Kardinalitas relasi yang terjadi diantara dua himpunan entitas (misalnya A dan B) dapat berupa :

1. Satu ke satu (one to one/ 1-1)

Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berelasi dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas B, demikian juga sebaliknya.

2. Satu ke banyak (one to many/ 1-N)

Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berelasi dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya.

3. Banyak ke banyak (many to many/ N-N)

Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berelasi dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, demikian juga sebaliknya.

2. Relational Model

- Menggunakan sekumpulan table yang menggambarkan data dan relasi antar data
- Setiap table memiliki banyak kolom, dan setiap kolom memiliki nama yang unique

customer-id	customer-name	customer-street	customer-city
192-83-7465	Johansen	12 Alana St.	Elko Alto
019-28-3746	Smith	4 North St.	Rye
677-89-9011	Hayes	3 Main St.	Harrison
182-73-6091	Turner	123 Putnam Ave.	Standford
321-12-3123	Jones	100 Main St.	Harrison
336-66-9999	Lindsay	175 Park Ave.	Pittsfield
019-28-3746	Smith	72 North St.	Rye

(a) The customer table

account-number	balance
A-101	500
A-215	700
A-102	400
A-305	350
A-201	900
A-217	750
A-222	700

(b) The account table

customer-id	account-number
192-83-7465	A-101
192-83-7465	A-201
019-28-3746	A-215
677-89-9011	A-102
182-73-6091	A-305
321-12-3123	A-217
336-66-9999	A-222
019-28-3746	A-201

(c) The depositor table

Gambar 2.2 Relational Model

2.6 Aplikasi SIG dengan menggunakan perangkat lunak Arc View GIS 3.3.

Arc View 3.3 adalah sebuah perangkat lunak dengan berbagai macam fungsi yang mudah digunakan untuk Sistem Informasi Geografis. Arc View 3.3 dapat menampilkan, menelusuri, menanyakan dan menganalisa data secara keruangan (spasial). Arc View 3.3 dibuat oleh Environmental System Research Institute Inc. (ESRI), Perusahaan ARC/INFO yang telah bergerak di bidang Sistem INformasi Geografis (SIG) selama lebih dari 20 tahun. (SIG: tutorial ArcView, 2002)

Data – data yang digunakan dalam Arc View meliputi antara lain

- Data Keruangan (Spasial)
- Data Citra (image)
- Data Tabular

Sistem informasi yang akan dibuat terlebih dahulu menggunakan data spasial berupa peta RBI (raster). Dengan menggunakan *Auto Cad 2004* melakukan *Rubber sheet* tiap peta dan menyambung jalur kereta, kemudian melakukan digitasi

Kemudian melakukan *eksport* ke bentuk *shp* pada tiap layer yang sudah menjadi peta digital, yang bertujuan agar layer teridentifikasi tersebut dapat ditampilkan dalam perangkat lunak *Arc View GIS 3.3*.

Pada Arc View 3.3, seluruh operasionalnya dilakukan dalam file Project Arc View. Project pada Arc View 3.3 adalah file Arc View yang mengorganisasi pekerjaan dan fungsi operasi dalam perangkat Arc View. Sebuah Project dalam Arc View 3.3 terdiri atas dasar 7 komponen utama, antara lain :

- **Proyek (project)**
Proyek merupakan unit organisasi tertinggi di dalam Arc view 3.3. Proyek merupakan suatu file pekerjaan yang dapat digunakan untuk menyimpan, mengorganisasikan semua komponen – komponen program : view, theme, table, chart, layout dan script dalam suatu kesatuan yang utuh.
- **Theme**
Theme merupakan suatu bangunan dasar system Arc View 3.3. Themes merupakan kumpulan dari beberapa layer Arc View 3.3 yang membentuk suatu tematik tertentu. Sumber data yang dapat dipresentasikan sebagai theme adalah shapefile, coverage dan citra raster
- **View**
View adalah sebuah peta interaktif yang dapat menampilkan, menelusuri (explore), menayakan (query) dan menganalisa data geografis dalam Arc View.
- **Tabel**
Fungsi table dalam Arc View adalah untuk aplikasi statistic, pengurutan (sorting) dan penanyaan (querying)
- **Chart**
Chart atau grafik adalah penyajian data tabular yang menampilkan atribut – atribut dikaitkan dengan feature geografisnya.
- **Layout**
Layout atau tata letak pada Arc View memungkinkan untuk membuat tampilan peta berwarna dan berkualitas, dengan terlebih dahulu menyusun berbagai elemen grafis pada layar.
- **Script**
Script adalah bagian dari project Arc view yang beris kode – kode avenue. Seperti macro, procedure, atai

script pada bahasa penulisan dan pemrograman yang lain

2.7 Microsoft Visual Basic 6.0

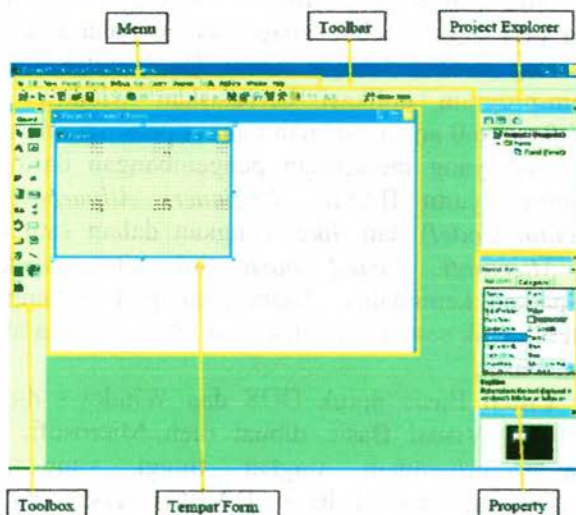
Microsoft Visual Basic 6.0 (yang sering juga disebut dengan VB) selain disebut sebagai sebuah bahasa pemrograman, juga sering disebut sebagai sarana (*tool*) untuk menghasilkan program-program aplikasi berbasis windows. *Microsoft Visual Basic 6.0* adalah sebuah bahasa pemrograman aras tinggi (*high level*) yang merupakan pengembangan dari versi DOS sebelumnya yaitu BASIC (*Beginners Allpurpose Symbolic Instruction Code*) dan dikembangkan dalam satu lingkungan kerja *Microsoft Visual basic* ini kita gunakan untuk mendapatkan kemudahan dalam menciptakan tampilan visual yang lebih baik sesuai dengan kreasi kita, sehingga akan tampak lebih menarik.

Visual Basic untuk DOS dan Windows diperkenalkan pada 1991. Visual Basic dibuat oleh Microsoft, merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang merupakan pengembangan dari bahasa BASIC versi DOS. BASIC (*Beginners' Allpurpose Symbolic Instruction Code*) merupakan bahasa pemrograman yang mudah untuk dipelajari. Perintah-perintahnya mirip dengan penggunaan bahasa sehari-hari (*Inggris*). Terdapat 4 versi Visual Basic, yaitu :

1. Visual Basic 3.0 dirilis 1993
2. Visual Basic 4.0 dirilis 1995
3. Visual Basic 5.0 dirilis 1996
4. Visual Basic 6.0 dirilis 1998, merupakan versi terbaru.

Visual Basic 6.0 untuk windows membutuhkan minimum *Microsoft Windows 95/Windows NT 3.51*, prosesor 486 dan RAM minimum 16 MB. Instalasi lengkap Visual Basic 6.0, the Enterprise Edition, memerlukan spasi hard disk lebih dari 250 MB.

Visual basic merupakan salah satu paket pemrograman visual yang dapat diandalkan dalam membangun aplikasi-aplikasi berbasis windows. Visual basic ini kita gunakan untuk mendapatkan kemudahan dalam menciptakan tampilan visual yang lebih baik sesuai dengan kreasi kita, sehingga akan tampak lebih menarik.



Gambar 2.3 Interface visual basic 6.0

Dengan Visual Basic 6.0, kita dapat memilih project baru, membuka project yang sudah ada atau membuka project yang pernah dibuka. Project adalah kumpulan dari file untuk membentuk aplikasi yang kita buat. Ada beberapa type aplikasi yang dapat kita buat, akan tetapi yang biasa digunakan adalah Standard EXE. Dalam gambar 2.1 Visual Basic Enviroment terdiri dari:

1. **Form** adalah bagian dari project yang digunakan untuk mendesain windows yang merupakan tampilan antar muka (*interface*) program. Form juga digunakan untuk

menampilkan label, textbox, grafik dan kontrol-kontrol lainnya yang digunakan dalam mendesain tampilan program atau untuk memasukkan data.

2. **Project** window menampilkan file-file yang telah dibuat.
3. **Properties** window menampilkan properti dari macam-macam kontrol dan objects yang dibuat. Dengan properties ini kita dapat merubah nilai dari form atau kontrol seperti caption, name, font, colour, size dan position.
4. **Toolbox** terdiri dari kontrol-kontrol penting untuk mengembangkan aplikasi Visual Basic. Kontrol-kontrol seperti textbox, button, label dan object lainnya diletakkan pada form sebagai input ataupun output. Toolbox menampilkan semua standar Visual Basic kontrol ditambah dengan kontrol yang bisa kita atur dalam project tersebut.
5. **Toolbar** Visual Basic menyediakan shortcuts untuk operasi yang biasa kita gunakan.

Jika kita membuat aplikasi dengan Visual Basic, maka kita akan mendapatkan file yang menyusun aplikasi tersebut, yaitu :

1. File Project (*.vbp)
 - File ini merupakan kumpulan dari aplikasi yang kita buat. File project bisa berupa file *.frm, *.dsr atau file lainnya.
2. File Form (*.frm)
 - File ini merupakan file yang berfungsi untuk menyimpan informasi tentang bentuk form maupun interface yang kita buat.



2.7.1 Operator Visual Basic

Operator adalah suatu simbol atau tanda untuk menyatakan suatu operasi atau proses. Operator-operator di dalam Visual Basic antara lain :

Jenis	Operator	Kegunaan
Aritmatika	+	Penjumlahan
	-	Pengurangan
	*	Perkalian
	/	Pembagian
	^	Pangkat
	mod	Sisa pembagian
	\	Hasil bulat pembagian
Relasi	&	Penggabungan string
	=	Sama dengan
	<	Lebih kecil
	<=	Lebih kecil atau sama dengan
	>	Lebih besar
	>=	Lebih besar atau sama dengan
	<>	Tidak sama

Tabel 2.2 : Tabel operator Visual Basic

Jenis	Operator	Kegunaan
Logika	AND	Dua kondisi harus dipenuhi
	OR	Dari dua kondisi, akan benar bila salah satu atau lebih kondisi yang dipenuhi
	NOT	Invers dari kondisi yang diberikan

(http://www.newfs.eepis-its.edu)

2.7.2 Kondisi dan Keputusan

1. Percabangan dengan If...Then...Else...

Percabangan berdasarkan kondisi suatu variabel atau nilai di dalam pemrograman Visual Basic dinyatakan dengan perintah :

```

If      < kondisi >      Then
        < keputusan kondisi benar >

Else

        < keputusan kondisi salah >

End If

```

Penulisan percabangan seperti diatas disebut dengan **"kondisi dan keputusan"**. Dalam pengertian umum bisa dikatakan : *Jika memenuhi kondisi maka lakukan proses*

keputusan untuk kondisi benar, jika tidak lakukan proses keputusan untuk kondisi salah.

2. Percabangan dengan If...Then...Else... Berantai
Percabangan tidak harus hanya memiliki satu kondisi, bisa juga percabangan memiliki banyak kondisi dengan banyak proses keputusan, hal ini sering dinamakan dengan percabangan berantai.

2.7.3 Pembuatan aplikasi SIG interaktif dengan menggunakan Visual Basic 6.0.

Setelah pembuatan SIG dengan menggunakan *Arc View 3.3* akan dilanjutkan dengan pembuatan aplikasi interaktif dengan menggunakan *Microsoft Visual Basic 6.0*. Manfaat penggunaan aplikasi ini adalah untuk mendapatkan kemudahan dalam menciptakan tampilan visual yang lebih baik sesuai dengan kreasi kita, sehingga akan tampak lebih menarik. Pembuatan aplikasi SIG ke dalam bentuk aplikasi yang menggunakan *Microsoft Visual Basic* ini bertujuan agar *user* mudah untuk mengakses informasi yang telah dikemas sebelumnya. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman aras tinggi (high level) yang berupa command untuk setiap visual dan identifikasi visual tersebut dalam bentuk yang interaktif.

2.8 Map Object 2.2

Map object adalah suatu software pemetaan yang dikeluarkan oleh ESRI yang membantu programmer untuk menampilkan peta pada aplikasi yang dibuatnya. Kemampuan yang dimiliki oleh Map Object antara lain :

1. Menampilkan peta pada multi layer.
2. Melakukan pan dan zoom pada peta.
3. Menggambar fitur grafik seperti titik, garis, lingkaran, dan poligon.

4. Melakukan identifikasi pada fitur yang ada pada peta.
5. Query dan meng-up date data atribut yang ada pada peta.
6. Dan lain-lain.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Tugas Akhir ini adalah jalur kereta api Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro.

Lokasi Penelitian Dapat dilihat pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.2 Jalur kereta api pada peta (raster) yang di crop

3.2 Data dan Peralatan

Data dan peralatan akan dijelaskan sebagai berikut :

3.2.1 Data

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Data Spasial yang digunakan adalah peta rupa bumi Indonesia dengan skala 1: 25000 Surabaya Bojonegoro sejumlah 11 *sheet*, nomor lembar peta : A1508-432, A1508-542, A1508-631, A1508-633, A1508-634, A1508-642, A1508-643, A1508-644, A1608-414, A1608-431, A1608-432. dengan pemotongan koridor 1km dari jalur kereta api, agar pada jalur kereta api terlihat jelas.
2. Peta jarak analog antar stasiun pada jalur Stasiun Pasar Turi menuju Bojonegoro dari PT.Kereta Api Indonesia (Persero).
3. Data non Spasial yang digunakan adalah data yang diperoleh dari DAOP 8 yaitu:

Data mengenai kereta api yang beroperasi dari Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro, data waktu keberangkatan, data fasilitas sarana dan prasarana dari PT.Kereta Api Indonesia (Persero).

4. Data *ground truth* berupa data tracking jalur kereta api.

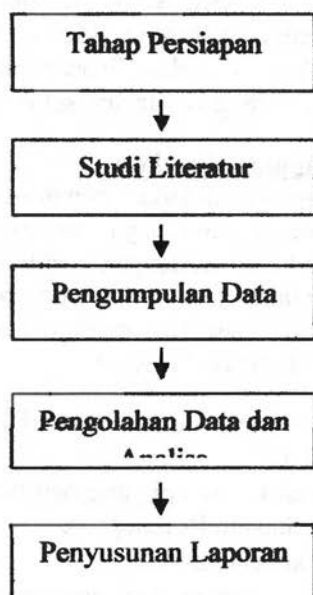
3.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain :

1. Perangkat keras (*Hardware*).
 - a. *Personal Computer (PC)*.
 - *COMPAQ Pressario CQ40 AMD Turion™64x2 Mobile Technology TL-60 @ 2.00 GHz, 2.43 GB of RAM.*
 - *Memori DDR3 2494 MB, Hardisk 400 GB, VGA 780 MB.*
 - b. *Printer Canon IP1900.*
 - c. *GPS hand held*
2. Perangkat Lunak (*Software*).
 - a. *Sistem Operasi Microsoft Windows Seven Ultimate.*
 - b. *AutoCAD Land Desktop 2004.*
 - c. *ArcView GIS 3.3.*
 - d. *Microsoft Visual Basic 6.0.*
 - e. *Microsoft Word 2007* untuk penulisan laporan.
 - f. *Microsoft Access 2007* untuk pengolahan basis data.
3. *Digital Camera, Canon eos 1000D kit len: 18/55mm*

3.3 Tahapan penelitian

Tahapan yang akan dilaksanakan dalam kegiatan penelitian ini adalah seperti pada diagram alir berikut ini:



Gambar 3.3 Diagram alir metodologi penelitian

Berikut adalah penjelasan diagram alir metode penelitian:

3.3.1 Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan kegiatan perumusan masalah, tujuan dari penelitian, batasan masalah dan manfaat penelitian.

3.3.2 Tahap studi literature

Pencarian referensi yang berhubungan dengan sistem informasi geografis, *Software Microsoft Visual Basic 6.0*, *Software Arc View 3.3*, dan literatur lain yang mendukung seperti informasi tentang kereta api, seluk beluknya.

3.3.3 Tahap pengumpulan data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data berupa peta rupa bumi indonesia, Surabaya sampai Bojonegoro skala 1 : 25.000 sebanyak 11 *sheet*, dengan koridor pemotongan 1km dari jalur kereta agar jalur terlihat jelas dan peta jarak antar stasiun pada jalur Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro dari PT.Kereta Api Indonesia (Persero).

Data non Spasial yang digunakan adalah data yang diperoleh dari DAOP 8 yaitu:

- Data mengenai kereta api yang beroperasi dari Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro.
- Data waktu keberangkatan.
- Data fasilitas sarana dan prasarana dari PT.Kereta Api Indonesia (Persero).
- Data hasil *tracking* jalur kereta api.

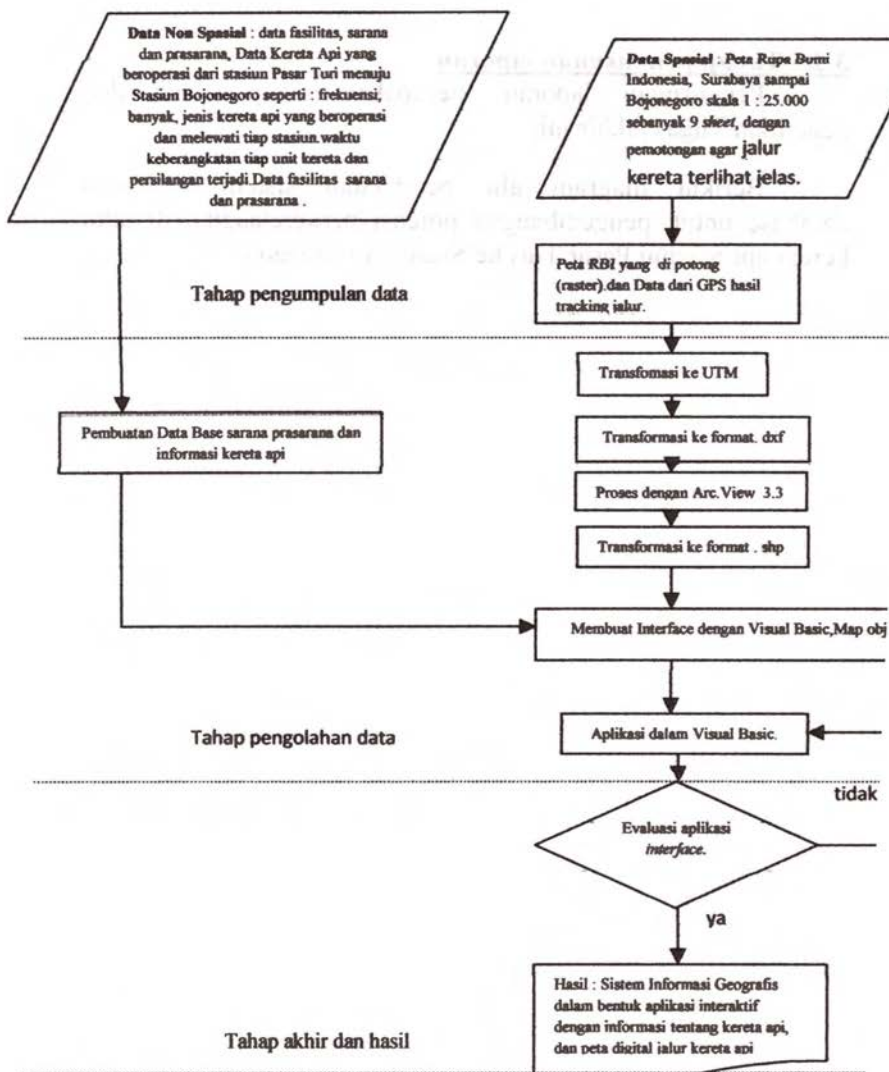
3.3.4 Tahap pengolahan data dan analisa

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan data yang diambil baik dari lapangan dan data penunjang lainnya untuk selanjutnya dilakukan analisa untuk menghasilkan suatu hasil dan kesimpulan.

3.3.5 Tahap penyusunan laporan

Penyusunan laporan merupakan tahap akhir dari penelitian Tugas Akhir ini.

Berikut diagram alir pembuatan sistem informasi database untuk pengembangan potensi perkeretaapian di jalur kereta api Stasiun Pasar Turi ke Stasiun Bojonegoro :



Gambar 3.4 Diagram Alir Pembuatan Sistem Informasi geografis pengembangan potensi perkeretaapian

Berikut ini adalah penjelasan mengenai diagram alir pembuatan sistem informasi geografis pengembangan potensi perkeretaapian pada jalur stasiun pasar turi ke stasiun bojonegoro :

1. Tahap Pengumpulan Data

- Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data berupa peta rupa bumi indonesia, Surabaya sampai Bojonegoro skala 1 : 25.000 sebanyak 11 *sheet*, dengan pemotongan agar jalur kereta terlihat jelas dan peta jarak antar stasiun pada jalur Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro dari PT.Kereta Api Indonesia (Persero). Kegiatan *ground truth* untuk mengambil hasil tracking rel kereta api. Data non spasial yang digunakan adalah data yang diperoleh dari DAOP 8 yaitu:
data mengenai kereta api yang beroperasi (jenis kereta, jadwal) dari Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro, data waktu keberangkatan, data fasilitas sarana dan prasarana dari PT.Kereta Api Indonesia (Persero), waktu keberangkatan tiap unit kereta api.

2. Tahap Pengolahan Data.

- Transformasi peta rupa bumi Indonesia ke koordinat UTM
- Mengcrop peta rbi dengan koridor 1km dari jalur agar jalur kereta api terlihat jelas.
- Transformasi ke format *.dxf*
- Pengubahan dari format *.dwg* yang dapat dibaca dalam AutoCad ke format *.dxf*. Hal ini dilakukan agar software *ArcView* dapat mengenali hasil transformasi tersebut.
- Proses dengan *ArcView 3.3*
Dilakukan penambahan-penambahan pada peta format *.dxf* berupa informasi tambahan lainnya serta membuat tampilan peta menjadi lebih menarik.
- Transformasi ke format *.shp*

Dalam software *ArcView* 3.3 dilakukan transformasi kembali ke dalam format *.shp*. Hal ini dimaksudkan supaya peta yang telah diolah tadi dapat digunakan pada program *Visual Basic*.

- Membuat *Interface* dengan *Visual Basic* dan *Map Object* Membuat suatu tampilan yang berisi database serta peta yang telah diubah formatnya menjadi *.shp* tersebut.
- Sistem informasi geografis pengembangan potensi perkeretaapian jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro. Dihasilkan suatu sistem informasi berupa aplikasi dalam software *Microsoft Visual Basic* 6.0 yang telah berisi data-data lengkap mengenai kereta api tersebut. jika aplikasi tidak berjalan akan kembali ke proses pembuatan *interface* dengan tujuan evaluasi

3. Tahap Akhir

- Evaluasi

Evaluasi ini dilakukan dengan menguji program pada *visual basic* yang telah dibuat untuk pengembangan potensi perkeretaapian api di Jalur Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro.

- Hasil

Dari hasil evaluasi akan diperoleh aplikasi yang interaktif dengan menggunakan *Visual Basic* untuk pengembangan potensi perkeretaapian jalur stasiun pasar turi menuju bojonegoro dan peta digital yang dilengkapi informasi sarana prasarana, informasi kereta api yang telah dijelaskan diatas, serta database sarana prasarana yang nantinya digunakan untuk pengembangan potensi perkeretaapian pada jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

BAB IV

HASIL DAN ANALISA

4.1 Kondisi Kepadatan penumpang kereta api jalur utara

Kepadatan dan volume penumpang ikut berpengaruh terhadap peningkatan kualitas pelayanan stasiun, oleh karena itu sarana dan prasarana stasiun adalah penunjang peningkatan pelayanan untuk penumpang atau pengguna jasa kereta api.

Pada Jalur utara kereta api yaitu, Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro merupakan jalur yang didominasi oleh kereta lokal (ekonomi) yaitu kereta api KRD, Komuter, Kertajaya.

Tabel 4.1 Tabel volume penumpang dari tahun 2009 - 2011

no	Bulan	KRD	KOMUTER	KERTAJAYA
1	2009	419.456	92.946	338.865
2	2010	318.132	99.603	333.470
3	2011 s/d april	90.645	32.650	91.023

(Sumber : PT.Kereta Api Indonesia, 2011)

Tabel diatas adalah volume penumpang dalam jumlah ribuan, pada tahun 2010 kereta api KRD mengurangi jumlah gerbong dengan total 8 gerbong menjadi 5 gerbong, karena kondisi gerbong yang sudah rusak. Akan tetapi volume penumpang tidak berkurang lebih dari 30% dari tahun sebelumnya.



4.2 Kondisi Sarana Dan Prasarana Stasiun

Stasiun merupakan elemen penting dalam sistem transportasi darat di Indonesia, salah satunya adalah stasiun kereta api. Kualitas sebuah stasiun kereta api dipengaruhi oleh sarana dan prasarana yang dimiliki. Menurut klasifikasi dari PT.Kereta Api Indonesia, terdapat standar pelayanan kereta api. Berikut adalah tabel kondisi standar pelayanan stasiun yang beroperasi dari Stasiun Pasar Turi sampai Stasiun Bojonegoro, berdasarkan kelas stasiun.

Tabel 4.2 Standar pelayanan stasiun.

No	Jenis Stasiun	Jenis pelayanan standar oleh PT.Kereta api Indonesia (persero)
1.	Stasiun Besar (SB)	- Buka 24 jam 3 shift. - Melayani KA ekonomi, bisbis, eksekutif, barang. - Petugas berjumlah > 30. - Kapasitas penumpang 250 orang. - Fasilitas : Ruang PPKA, Ruang tunggu ekonomi dan eksekutif, Pelataran parkir roda 4 dan roda 2, Loket karcis, Emplasemen, Kafetaria, Mushalla, <i>Smoking room</i>, Kantor administrasi, Kantor DJPJ(Dinas Juru Penilik Jalan), Jalur silang > 6. Contoh : Stasiun SB Pasar Turi.

Tabel 4.2 Standar pelayanan stasiun.

No	Jenis Stasiun	Jenis pelayanan standar oleh PT.Kereta api Indonesia (persero)
2.	Stasiun Kelas 1	- Buka 24 jam - Melayani KA ekonomi, bisnis, eksekutif, barang. - Petugas berjumlah > 20. - Kapasitas Penumpang 150 orang. - Fasilitas : Ruang PPKA, Ruang tunggu ekonomi, Pelataran parkir roda 2 dan roda 4, Loket karcis, Emplasemen, Kafetaria, Mushalla, Kantor administrasi, jalur silang > 4. Contoh : Stasiun Babat, Stasiun Bojonegoro.
3.	Stasiun Kelas 2	- Buka 24 jam. - Melayani KA ekonomi, bisnis, eksekutif. - Petugas 12 - 15 orang. - Kapasitas penumpang 100 orang. Fasilitas : Ruang PPKA, Ruang tunggu ekonomi, Pelataran Parkir roda 2, Loket karcis, Emplasemen, Mushalla, Jalur silang > 3. Contoh : Stasiun Kandangan, Lamongan,

Tabel 4.2 Standar pelayanan stasiun.

No.	Jenis stasiun	Jenis pelayanan standar oleh PT.Kereta api Indonesia (persero)
4.	Stasiun Kelas 3	- Buka 12 jam (Stasiun Sumber rejo, Cerme 24 jam). - Melayani KA ekonomi. - Petugas > 6 orang. - Kapasitas penumpang 50 orang. - Fasilitas : Ruang PPKA, Ruang tunggu ekonomi, Pelataran parker roda 2, Loket karcis, Emplasemen, Jalur silang > 1. Contoh : Stasiun tandes, Benowo, Cerme, Duduk, Sumlaran, Pucuk, Gembong, Sumber rejo, Kapas, Bowerno.

(Sumber : PT Kereta Api Indonesia (persero) 2011)

Kondisi sarana dan prasarana pada stasiun yang dilewati pada jalur Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro berdasarkan klasifikasi PT Kereta Api Indonesia (persero) dibagi atas 4 jenis stasiun, yaitu :

1. Stasiun besar (SB), pada jalur ini diidentifikasi Stasiun Pasar Turi.
2. Stasiun kelas 1, pada jalur ini diidentifikasi Stasiun Babat.
3. Stasiun kelas 2 , pada jalur ini diidentifikasi Stasiun Kandangan dan lamongan.
4. Stasiun kelas 3 , pada jalur ini diidentifikasi Stasiun tandes, Benowo, Cerme, Duduk, Sumlaran, Pucuk, Gembong, Sumber rejo, Kapas.

Pada jalur Stasiun Pasar Turi menuju Bojonegoro terdapat 1 stasiun besar, 1 Stasiun kelas 1, 2 stasiun kelas 2, 9 stasiun kelas 3. Sroyo merupakan perhentian, jadi tidak termasuk ke dalam

klasifikasi stasiun. Stasiun Sumlaran juga sudah tidak beroperasi sejak tahun 1992. (Sumber : PT.Kereta Api Indonesia (persero) 2011).

Berikut pendataan sarana prasarana stasiun yang sebenarnya.

Tabel 4.3 Keadaan sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
1.	Pasar Turi	Ruang tunggu terdapat ruang tunggu ekonomi dan eksekutif, pelataran parkir terdapat roda dua, roda empat, parkir inap, langganan, taksi. Locket ekonomi, eksekutif, antar tiket. Emplasemen ada 4 membagi 6 jalur silang. Kafetaria beragam makanan khas Jawa Timur dan cepat saji. Mushalla yang besar. Ruang admin dan PPKA besar. Wc umum, <i>Smoking room</i> Kapasitas penumpang > 250.
2.	Tandes	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Locket ekonomi merangkup ruang administrasi, 2 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan penjaja keliling, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun > 50.
3.	Kandangan	Ruang tunggu ekonomi, parkir roda dua dan roda Empat jadi satu, lokasi 300 dari jalan utama, locket Ekonomi merangkup ruang administrasi, 2 emplasemen pada 4 jalur sila kafetaria warung penduduk, mushala tidak ada, ruang PPKA ada,kapasitas penumpang Di stasiun < 100.

Tabel 4.3 Keadaan sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
4.	Benowo	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, Tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun > 50. Lokasi 200 meter dari jalan raya.
5.	Cerme	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 3 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA dan wc umum tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun > 50. jarak dari jalan utama 300 meter.
6.	Duduk	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.

Tabel 4.3 Keadaan sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
7.	Lamongan	Ruang tunggu ekonomi dan eksekutif, parkir roda dua dan roda empat terpisah, loket Ekonomi, ruang administrasi, ruang kepala stasiun tersendiri 2 emplasemen pada 5 jalur silang, kafetaria warung penduduk, mushalla tersedia, ruang PPKA, kapasitas penumpang Di stasiun > 100.
8.	Sumlaran	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir Roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.
9.	Pucuk	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.

Tabel 4.3 Keadaan sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
10.	Gembong	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir Roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.
11.	Babat	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir terdapat roda dua, roda empat. Loket ekonomi, eksekutif. Emplasemen ada 3 membagi 4 jalur silang. Kafetaria beragam makanan khas Jawa Timur dan warung penduduk. Mushalla, Ruang admin dan PPKA, wc umum tersedia. Kapasitas penumpang > 150. 200 meter dari Jalan raya.
12.	Bowerno	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 3 jalur silang. Kafetaria digantikan penjaja keliling, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50. Lokasi 300 meter dari jalan raya.

Tabel 4.3 Keadaan sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
13.	Sumber rejo	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkep ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 3 jalur silang. Kafetaria digantikan penjaja keliling, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas penumpang di stasiun > 50. Lokasi 100 meter dari jalan raya.
14.	Kapas	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkep ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 3 jalur silang. Kafetaria digantikan penjaja keliling, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.
15.	Bojonegoro	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir terdapat roda dua, roda empat. Loket ekonomi, eksekutif. Emplasemen ada 3 membagi 4 jalur silang. Kafetaria beragam makanan khas Jawa Timur dan warung penduduk. Mushalla, Ruang admin dan PPKA, wc umum Tersedia, <i>Smoking room</i>. Kapasitas penumpang < 250.

Tabel 4.2 diatas menjelaskan tentang keadaan sarana dan prasarana pada tiap stasiun yang dilewati jalur stasiun pasar turi sampai stasiun bojonegoro. Keadaan tersebut akan ditampilkan dalam *Arc view* yang berupa data. Dan pada Aplikasi interaktif pada *Visual Basic 6.0*, akan ditampilkan data dan keadaan dalam bentuk *visual*.

4.3 Kereta yang beroperasi pada tiap stasiun

Kereta api yang beroperasi pada jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro didominasi oleh kereta api lokal, yaitu kereta api KRD, Komuter, Kertajaya, dengan tujuan sampai bojonegoro saja. Kereta api bisnis dan eksekutif melakukan pemberhentian untuk persilangan, pengambilan penumpang pada stasiun yang berada pada jalur stasiun pasar turi sampai bojonegoro, pemberhentian dilakukan pada stasiun kelas 1 dan pemberangkatan pada stasiun besar pasar turi di stasiun pasar turi terdapat juga kereta api barang dengan tujuan jakarta gudang.

Berikut jadwal kereta api pada tiap stasiun pada jalur stasiun pasar turi dan bojonegoro.

Tabel 4.4 Jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
1	Pasar turi	Komuter	Lamongan	4:10:00 AM
		Argo Anggrek Pagi	Gambir	8:00:00 AM
		KRD	Bojonegoro	9:25:00 AM
		Rajawali	Semarang	2:00:00 PM
		Kertajaya	Tanjung priok	3:30:00 PM
		KRD	Babat	4:35:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:10:00 PM

Tabel 4.4 Jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
		Gumarang	Jakartakota	5:25:00 PM
		Sembrani	Jakartakota	6:30:00 PM
		Argo Anggrek Malam	Gambir	8:00:00 PM
		Antaboga	Jakarta Gudang via Bojonegoro	11:30:00 PM
		Parcel	Jakarta Gudang via Babat,Bojonegoro	6:05:00 PM
		ONS	Jakarta Gudang via Semarang	8:45:00 PM
		Barang Cepat	Jakarta Gudang via Bojonegoro	10:30:00 PM
		JBT	Jakarta Gudang via Semarang	8:55:00 PM
		BJTI	Jakarta Gudang via Semarang	9:40:00 PM
		Peti Kemas	Jakarta Gudang	12:30:00 AM
2	Tandes	Komuter	Lamongan	4:17:00 AM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:11:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	6:39:00 AM
		KRD	Bojonegoro	9:33:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	3:01:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:19:00 PM
		KRD	Babat	4:44:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:38:00 PM

Tabel 4.4 Jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
3	Kandangan	Komuter	Lamongan	4:35:00 AM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:08:00 AM
		Komuter	Lamongan	5:28:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	7:29:00 PM
		KRD	SB Pasar Turi	7:23:00 AM
		KRD	Bojonegoro	9:46:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	3:01:00 PM
		KRD	Babat	4:29:00 PM
4	Benowo	Komuter	Lamongan	4:36:00 AM
		Komuter	SB Pasar Turi	5:58:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	6:26:00 AM
		KRD	Bojonegoro	9:49:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	2:47:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:35:00 PM
		KRD	Babat	4:58:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:21:00 PM
5	Cerme	Komuter	Lamongan	4:42:00 AM
		KRD BJ	Bojonegoro	9:57:00 AM
		Komuter	Lamongan	4:44:00 PM
		KRD BBT	Babat	5:06:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	5:50:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	6:04:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	2:39:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:06:00 PM

Tabel 4.4 Jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
6	Duduk	Komuter	SB Pasar Turi	5:39:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	5:53:00 AM
		KRD	Babat	10:09:00 AM
		KRD	Bojonegoro	10:09:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	2:27:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:56:00 PM
		KRD	Babat	5:24:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	5:52:00 PM
7	Lamongan	Kertajaya	SB Pasar Turi	4:03:00 AM
		Gumarang	SB Pasar Turi	4:45:00 AM
		Komuter Sulam Pagi	SB Pasar Turi	5:25:00 AM
		KRD Pagi	SB Pasar Turi	5:39:00 AM
		KRDSiang	SB Pasar Turi	2:09:00 PM
		Komuter Sulam Sore	SB Pasar Turi	5:36:00 PM
		Kertajaya	Pasar Senen	4:15:00 PM
		Kertajaya	Cirebon	5:15:00 PM
		KRD	Bojonegoro	10:23:00 AM
		KRD	Babat	5:38:00 PM
8	Sumlaran	KRD	Surabaya	5:25:00 AM
		KRD	Bojonegoro	10:37:00 AM
		KRD	Surabaya	1:55:00 PM
9	Pucuk	KRD	SB Pasar Turi	5:15:00 AM
		KRD	Bojonegoro	10:45:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	1:45:00 PM
		KRD	Babat	5:55:00 PM

Tabel 4.4 Jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
10	Gem bong	KRD	SB Pasar Turi	5:09:00 AM
		KRD	Bojonegoro	10:53:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	1:37:00 PM
		KRD	Babat	6:57:00 PM
11	Babat	Kertajaya	Surabaya	3:34:00 AM
		Gumarang	Surabaya	4:16:00 AM
		KRD	Surabaya	5:00:00 AM
		KRD	Bojonegoro	11:02:00 AM
		KRD	Surabaya	1:28:00 PM
		Kertajaya	Pasar Senen	4:43:00 PM
		Kertajaya	Cirebon	4:43:00 PM
		Gumarang	Gambir	6:46:00 PM
12	Bower no	Komuter	Lamongan	4:36:00 AM
		Komuter	SB Pasar Turi	5:58:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	6:26:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	2:47:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:35:00 PM
		KRD	Babat	4:58:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:21:00 PM
		KRD	Bojonegoro	9:49:00 AM
13	Sum berrejo	KRD	SB Pasar Turi	7:12:00 AM
		KRD	Bojonegoro	1:05:00 PM
		KRD	SB Pasar Turi	5:35:00 PM
14	Kapas	KRD	Bojonegoro	11:30:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	12:30:00 PM

Tabel 4.4 Jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
15	Bojonegoro	Feeder/Tawang	Pasar Senen	1:25:00 PM
		Rajawali	Sm Tawang	3:33:00 PM
		Kertajaya	Pasar Senen	5:25:00 PM
		Gumarang	Jakarta Kota	7:20:00 PM
		Sembrani	Jakarta Kota	8:22:00 PM
		Kertajaya	SB Pasar Turi	3:00:00 AM
		Gumarang	SB Pasar Turi	3:42:00 AM
		Gumarang	SB Pasar Turi	3:42:00 AM
		Sembrani	SB Pasar Turi	5:01:00 AM
		Rajawali	SB Pasar Turi	11:20:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	12:40:00 PM
		Blora Jaya	SM Poncol	12:45:00 PM

(Sumber : PT Kereta Api Indonesia (persero) 2011)

Dari tabel 4.4 diatas dapat diketahui kereta api yang beroperasi pada tiap stasiun yang berada pada jalur kereta api stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro. Pada tabel dapat dilihat bahwa kereta yang mendominasi pada jalur ini adalah kereta api lokal yaitu : KRD, Komuter, Kertajaya.

Kereta api bisnis dan eksekutif berangkat pada stasiun besar, stasiun kelas 1,2 dan melakukan persilangan, pengambilan penumpang/via pada stasiun besar, kelas 1 dan 2.

Tabel 4.5 Tabel kereta yang beroperasi pada jalur kereta api stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro

No	Nama kereta	Kode kereta api	Kelas
1	Anggrek pagi	1	Eksekutif
2	Anggrek malam	3	Eksekutif
3	Sembrani	35	Eksekutif
4	Rajawali	49	Eksekutif
5	Gumarang	73	Eksekutif
6	Gumarang	73	Bisnis
7	Sancaka	87, 89	Bisnis
8	Kertajaya	147	Ekonomi
9	KRD	973, 975	Ekonomi
10	Komuter	815, 817	Ekonomi

(Sumber : PT Kereta Api Indonesia (persero) 2011)

Untuk tarif kereta kereta api dapat dilihat pada aplikasi SIG. Untuk tarif kereta api dapat berubah sewaktu waktu, dengan aturan :

- Apabila terjadi pembatalan keberangkatan, penyelenggara wajib mengganti biaya yang telah dibayar oleh pembeli
- Apabila pembeli membatalkan keberangkatan dan sampai dengan batas waktu keberangkatan sebagaimana dijadwalkan tidak melapor kepada pihak PT.Kereta api Indonesia (persero), pembeli tidak mendapat penggantian biaya karcis.
- Apabila pembeli membatalkan keberangkatan sebelum batas waktu keberangkatan sesuai jadwal melapor kepada pihak PT.Kereta Api Indonesia (persero), mendapat pengembalian sebesar 75% (tujuh puluh lima perseratus) dari harga karcis

(UU perkeretaapian pasal 134, ayat 1 – 3)

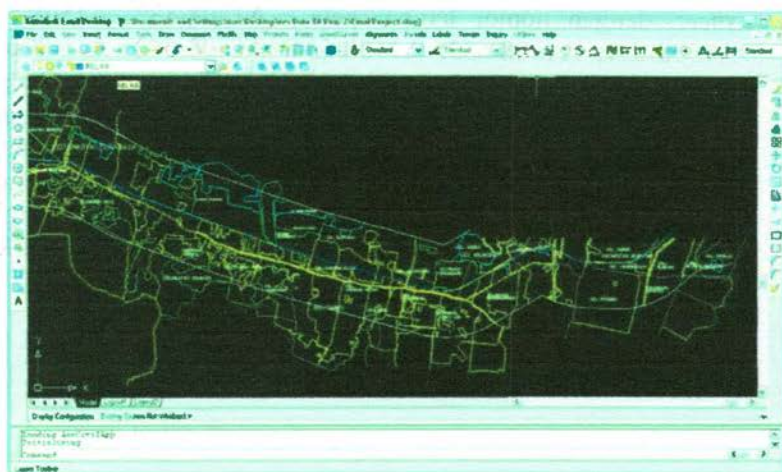
4.4 Pembuatan Sistem Informasi Geografis Untuk pengembangan potensi perkeretaapian.

Proses pembuatan sistem informasi geografis Untuk pengembangan potensi perkeretaapian pada jalur ini, terbagi atas 2 tahapan, antara lain proses pembuatan peta digital dengan menggunakan peta RBI dengan cara digitasi tiap tiap informasi yang akan dijelaskan dan proses pembuatan aplikasi berdasarkan konsep sistem informasi georafis. Penjelasan terhadap kedua proses tersebut adalah sebagai berikut :

4.4.1 Proses pembuatan peta digital.

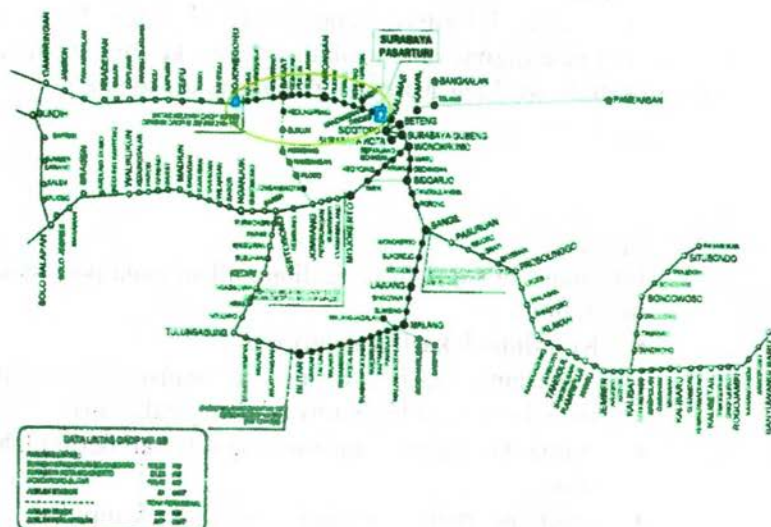
Proses pembuatan peta digital jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro ini menggunakan data spasial peta rbi skala 1 : 25000 Surabaya Bojonegoro yang berjumlah 11 *sheet*, dengan nomor lembar peta : A1508-432, A1508-542, A1508-631, A1508-633, A1508-634, A1508-642, A1508-643, A1508-644, A1608-414, A1608-431, A1608-432. Dengan menggunakan *Auto Cad 2004* melakukan *Rubber sheet* tiap peta dan menyambung jalur kereta, kemudian melakukan digitasi dengan memotong jalur kereta saja pada rbi tersebut, dengan koridor 1 km pada tiap sheet di jalur kereta, agar peta digital tampak jelas. Pada peta digital diidentifikasi dalam koridor 1 km, terdapat 11 layer, yang diketahui sebagai berikut :

1. Koridor, layer yang memotong peta rbi 1 km dari jalur pada peta digital, agar peta digital jalur terlihat jelas jalurnya.
2. Jalan lain, yaitu jalan tiap daerah yang dilalui oleh rel kereta tersebut.
3. Jalan lokal, yaitu jalan di sepantaran jalur kereta api yang menghubungkan rumah penduduk di sekitar jalur kereta api.
4. Jalan raya utama, jalan raya disepanjang rel kereta api.
5. Jalan setapak, jalan kecil yang berada disepanjang rel kereta api.
6. Pemukiman, pemukiman yang berada disepanjang jalur.
7. Perairan, perairan ini meliputi sungai, tambak, kali.
8. Sawah, sawah termasuk ladang, kebun disepanjang jalur kereta api.
9. Stasiun, titik stasiun pada jalur kereta api.



Gambar 4.1 Peta digital hasil digitasi

Peta diatas berfungsi sebagai dasar pembuatan aplikasi sistem informasi geografis sarana prasarana dan informasi kereta api. Dan dapat memperbaharui peta jarak dari PT.Kereta Api Indonesia (persero), yang masih berupa manual, berikut peta jarak manual.



Gambar 4.2 Peta jarak analog.

4.4.2 Proses pembuatan aplikasi Sistem informasi geografis sarana prasarana dan informasi kereta api

Pembuatan sistem informasi pengembangan potensi perkeretaapian ini dengan menggunakan perangkat lunak *Arc View 3.3* yang membantu dalam menampilkan, menelusuri, dan menganalisa data. Informasi yang diberikan dalam field yang berasal dari peta digital yang telah di *eksport* ke format *.shp* dan ditampilkan di *Arc View 3.3* perangkat lunak ini adalah :

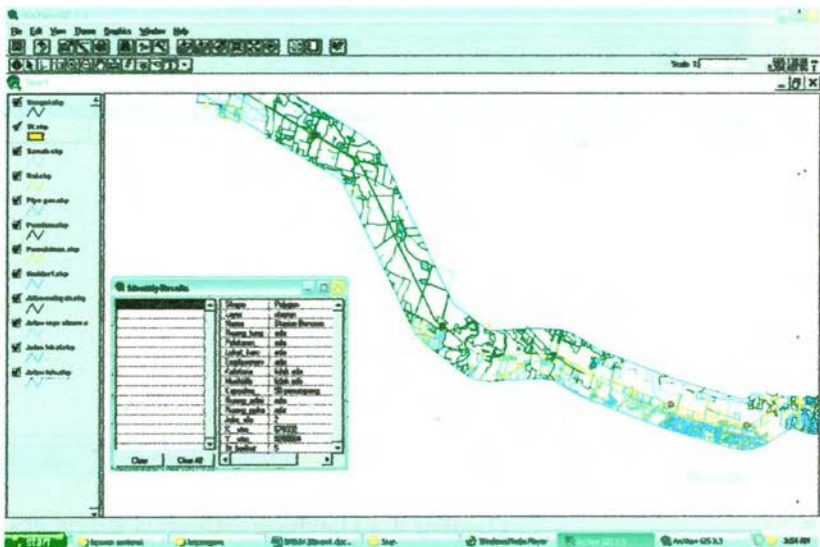
1. Stasiun

Informasi dalam *field* yang ditampilkan pada poin stasiun ini meliputi :

- Koordinat lokasi (stasiun) *x,y*.
- Jarak antar stasiun, disini tiap stasiun menampilkan jarak ke stasiun berikutnya dalam jarak (km).
- Nama tiap stasiun, stasiun yang dilewati berjumlah 17 stasiun
- Fasilitas ruang tunggu, yang menampilkan ada tidaknya fasilitas ruang tunggu tiap stasiun.
- Fasilitas pelataran parkir, yang menampilkan ada tidaknya fasilitas tempat parkir pada tiap stasiun.
- Loket karcis, yang menampilkan ada tidaknya loket pembelian tiket kereta pada tiap stasiun.
- Emplasemen, ada tidaknya fasilitas ini tiap stasiun fungsi dari emplasemen ini untuk memberi kesempatan kepada penumpang untuk membeli karcis, menunggu datangnya kereta api sampai naik ke kereta api melalui peron.

- Kafetaria, yang menampilkan ada tidaknya fasilitas ini pada tiap stasiun.
- Mushalla, yang menampilkan ada tidaknya fasilitas ini pada tiap stasiun.
- Ruang ppka dan administrasi, menampilkan ada tidaknya fasilitas ini pada tiap stasiun. Adakalanya stasiun kecil tidak memiliki ruang administrasi hanya persinggahan yang memiliki ruang ppka.
- Jumlah jalur Persilangan yang dimiliki tiap stasiun.
- Fasilitas pendukung yang ada di tiap stasiun yang dilewati seperti : telepon umum, toilet, bank, *Money changer*, tempat penitipan barang.

Berikut tampilan pada *field* stasiun jika di *identify* pada salah satu stasiun.

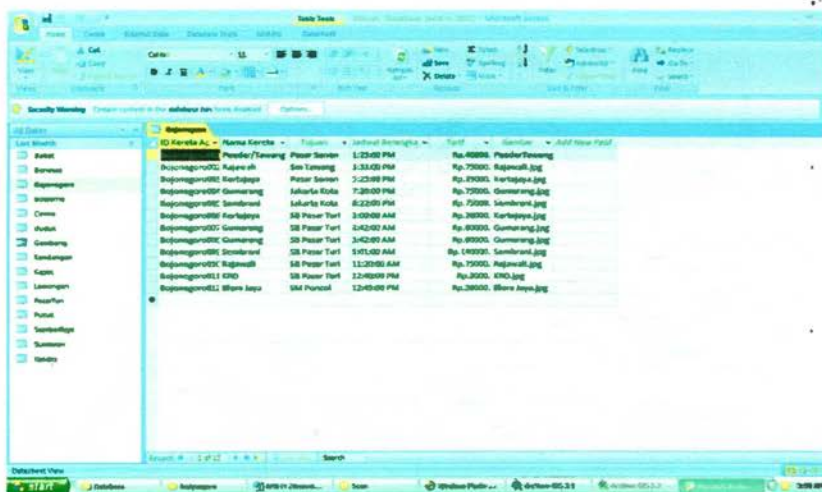


Gambar 4.3 *Identify field* pada stasiun.

Tahapan selanjutnya adalah pembuatan database dengan menggunakan *Microsoft Acces* untuk menampilkan informasi yang berkaitan dengan informasi kereta api. Informasi tersebut meliputi :

- Nama Kereta Api yang beroperasi.
- Tujuan Kereta api.
- Jadwal keberangkatan kereta api.
- Tarif kereta api.

Database informasi diatas dibuat per - stasiun yang berjumlah 16 stasiun, berikut gambar Database pada *Microsoft Acces* pada salah satu stasiun.



Gambar 4.4 Database informasi kereta api

Tahapan diatas dilakukan untuk membuat aplikasi interaktif sistem informasi geografis untuk pengembangan potensi perkeretaapian pada jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro dengan menggunakan *Visual Basic 6.0*.

Berikut adalah tampilan dari aplikasi yang dirancang menggunakan *Visual basic 6.0* dan penjelasannya.

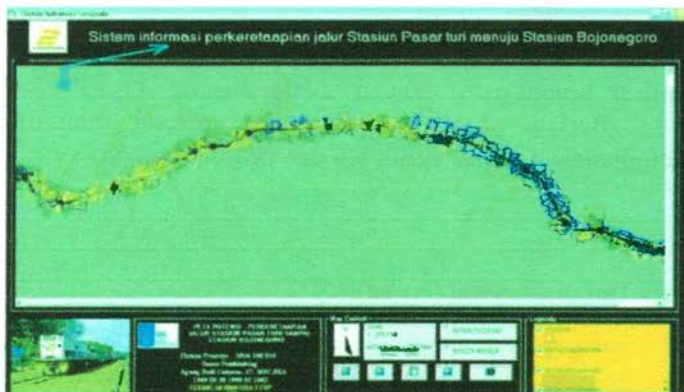
1. Tampilan Awal (cover)



Gambar 4.5 Aplikasi SIG kereta api (cover)

Tampilan awal Aplikasi Sistem Informasi Perkeretaapian yang merupakan cover dari aplikasi.

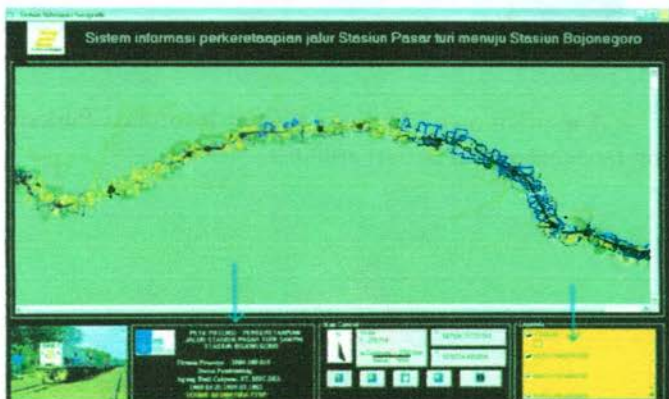
2. Judul aplikasi dan tampilan peta



Gambar 4.6 Aplikasi SIG kereta api

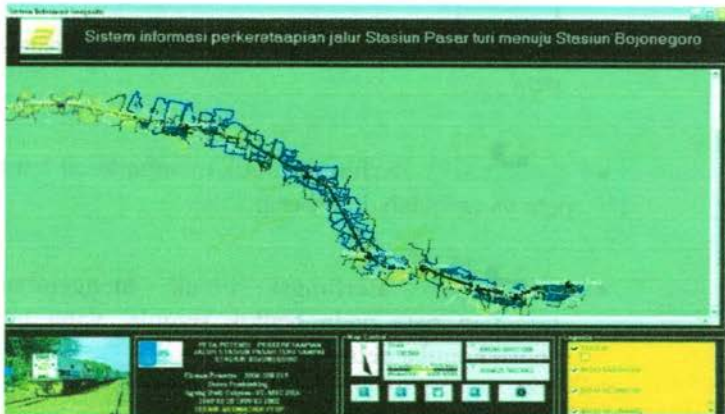
Pada gambar diatas, yang ditunjuk panah adalah judul peta, dan tampilan peta jalur kereta api pada koridornya di aplikasi ini.

3. Legenda dan keterangan peta (nama mahasiswa dan dosen pembimbing), ditunjukkan oleh panah biru.



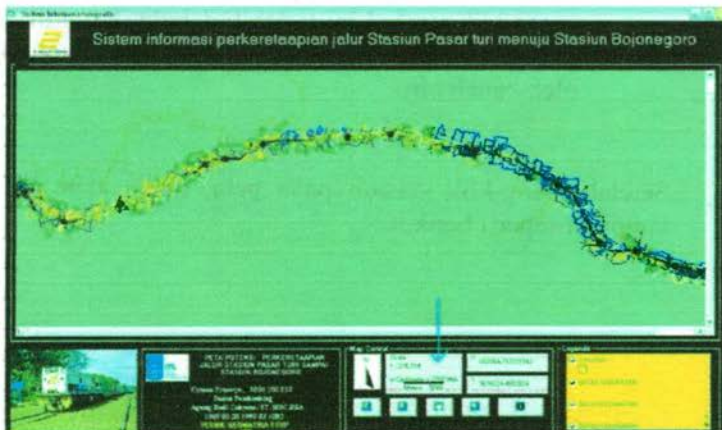
Gambar 4.7 Aplikasi SIG kereta api dalam legenda

4. Tampilan peta jika di zoom dengan nama stasiun pada tiap poin – poin.



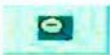
Gambar 4.8 Aplikasi SIG (zoom toponimi)

5. Mapcontrol



Gambar 4.9 Aplikasi SIG kereta api (map control)

Terdapat empat tombol kontrol yang ditunjukkan anak panah pada aplikasi, yaitu :

-  Berfungsi untuk memperbesar/zoom peta
-  Berfungsi untuk memperkecil tampilan peta yang sudah diperbesar.
-  Berfungsi untuk mengembalikan tampilan peta pada bentuk semula, yang terlihat seluruh muka peta.
-  Berfungsi untuk tombol pilihan menggerakkan peta pada kolom tampilan peta
-  Berfungsi sebagai tombol *identify*, dengan meng klik tombol ini terlebih dahulu, lalu klik titik pada stasiun, teknisnya sebagai berikut ditunjukkan oleh panah biru :

Setelah meng-klik stasiun pada peta, maka akan keluar tampilan seperti berikut :

6. Interface identify



Gambar 4.10 Aplikasi SIG kereta api

Pada kolom sebelah kiri, terdapat keterangan, fasilitas pada stasiun yang di *identify* yaitu : Nama stasiun, Ruang tunggu, Pelataran parkir, loket karcis, emplasemen, kafetaria/kantin, mushalla, kapasitas stasiun sesuai standar per-kelas stasiun, ruang administrasi, ruang PPKA(pemimpin perjalanan kereta api), banyak jalur silang, koordinat stasiun, jarak ke stasiun berikutnya. Dan pada pojok kiri bawah terdapat, gambar tiap fasilitas yang ada pada kolom secara *slideshow*. Pada kolom emplasemen terdapat tombol gambar jika di klik akan menampilkan kondisi emplasemen pada stasiun yang di *identify*. Disamping kolom *slideshow* terdapat tombol keterangan jika di klik akan muncul file .pdf yang akan menjelaskan keterangan sarana prasarana pada stasiun beserta gambar.



7. Interface keterangan gambar emplasemen



Gambar 4.11 Aplikasi SIG kereta api (keterangan gambar emplasemen)

8. Interface keterangan stasiun pada button keterangan stasiun



Gambar 4.12 Aplikasi SIG kereta api (keterangan yang menjelaskan sarana prasarana dengan gambar)

Pada kolom sebelah kanan terdapat informasi jadwal kereta yang ada pada stasiun yang di *identify*. Keterangan kereta api yaitu : Nama kereta api, berada pada stasiun, tujuan kereta api, jam berangkat kereta api, tarif kereta api. Dan pada pojok kanan bawah terdapat tampilan kereta api secara *slideshow* yang beroperasi sesuai jadwal pada stasiun yang di *identify*.

- Tombol  berfungsi untuk mengetahui jadwal kereta berikutnya yang beroperasi dari stasiun yang di *identify*.
- Tombol  berfungsi untuk menutup seluruh *identify* pada stasiun tersebut, dan kembali ke menu sebelumnya.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pembuatan peta digital jalur kereta api, jalur Stasiun Pasar Turi menuju Bojonegoro dapat digunakan untuk pengembangan dalam sistem informasi geografis dan pengembangan lainnya yang sebelumnya hanya berupa peta garis dan jarak.
2. Dalam jalur kereta api Stasiun Pasar Turi menuju Bojonegoro diidentifikasi 15 stasiun aktif, yaitu : stasiun besar (SB), pada jalur ini diidentifikasi stasiun pasar turi. Stasiun kelas 1, pada jalur ini diidentifikasi stasiun babat. Stasiun kelas 2 , pada jalur ini diidentifikasi stasiun kandang dan lamongan. Stasiun kelas 3 , pada jalur ini diidentifikasi stasiun tandes, benowo, cerme, duduk, sumlaran, pucuk, gembong, sumber rejo, kapas. Dari 15 stasiun tersebut didapatkan kondisi sarana dan prasarana pada tiap stasiun dengan parameter standar klasifikasi kelas stasiun. Jenis kereta yang melewati jalur Stasiun Pasar Turi sampai Bojonegoro didominasi kereta api lokal. Kereta api kelas bisnis, eksekutif melakukan pemberhentian di beberapa stasiun besar, kelas 1, kelas 2 untuk persilangan dan pengambilan penumpang, dengan tujuan akhir melewati Stasiun Bojonegoro.
3. Aplikasi dengan tampilan *user friendly* bertujuan agar mempermudah pengguna dalam mengakses data sarana

prasarana, informasi kereta api berdasarkan jadwal kereta api tersebut, yang diidentifikasi dalam tiap stasiun yang berada pada jalur Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro sebanyak 15 stasiun, serta dilengkapi gambar keadaan sarana prasarana tersebut..

5.2. Saran

1. Peningkatan kualitas pelayanan dan pemeliharaan fasilitas kereta api tidak hanya pada pelayanan *mobile* pada kereta api, tapi juga berada pada fasilitas stasiun kereta api.
2. Pada stasiun yang dilewati pada jalur Stasiun Pasar Turi menuju Stasiun Bojonegoro berjumlah 15 stasiun, jika peningkatan sarana prasarana tiap stasiun dapat dilakukan akan dapat menambah kenyamanan pengguna jasa kereta api yang nantinya akan menambah jumlah volume penumpang.
3. Mengembangkan aplikasi interaktif sarana prasarana, informasi kereta api dengan penggambaran geospasial, akan lebih menarik jika dipakai dalam sistem e-tiket. Dimana para pembeli akan mengetahui letak stasiun serta tarif kereta api dengan visual dan informasi lainnya secara visual dan interaktif akan lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Burrough, PA. 1994. *"Principles of Geographical Information System for Land Resurces Assessment"*. New York : Oxford University Press Inc.
- Gunarso, dkk. 2003. *Modul Pelatihan Dasar-dasar Pengelolaan Data dan Sistem Informasi Geografis*. Malinau research forest.
- Galih, A. 2006. Skripsi : Pengembangan Sistem Informasi Geografis untuk Fasilitas Puskesmas di Kota Surabaya. Surabaya : Program Teknik Geomatika FTSP-ITS.
- Himpunan peraturan perundang undangan perkeretaapian No.23 tahun 2007, 2009 : Fokus Media, Bandung.
- Nuarsa, I.W. 2005. *Belajar Sendiri Menganalisis Data Spasial dengan ArcView GIS 3.3. untuk Pemula*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Budiyanto, Eko. 2009. *Sistem Informasi Geografis dengan Arcview GIS*. Yogyakarta : Penerbit Andi, Yogyakarta.
- PT Kereta Api Indonesia (Persero).1980.Peta ichtisar Jawa Dan Madura, jarak – jarak antara setasiun – setasiun yang terpenting IX 1980 : PT Kereta Api Indonesia (Persero).
- PT Kereta Api Indonesia (Persero).1980.Peta ichtisar Jalur Operasi DAOP 8 1980 : PT Kereta Api Indonesia (Persero).
- Triwinarto S, Joko.1997. Morfologi Arsitektural Stasiun Kereta Api Tawang, Semarang, dalam *Jurnal Teknik Universitas Brawijaya Malang* : Volume III, no.7, April 1997.
-*Perencanaan konstruksi jalan rel sesuai standar di Indonesia*
 <URLhttp://www.scribd.com/doc/21375761/PD-10-

Perencanaan-Konstruksi-Jalan-Rel#> Dikunjungi pada tanggal 23 Oktober 2010, Jam 18.09 WIB.

.....**Sejarah Kereta Api Indonesia** <URLhttp://www.kereta-api.co.id/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=3>, Dikunjungi pada tanggal 21 September 2010, Jam 20.50 WIB.

Supardi, Y. 2006. *Microsoft Visual Basic 6.0 Untuk Segala Tingkat*, Elex Media Komputindo. Jakarta.

Tjahyadi, E dan Jasmani. 2003. *Introduction Program Visual Basic 6*. Malang : Bayumedia Publishing.

2. Tabel kondisi sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
1.	Pasar Turi	Ruang tunggu terdapat ruang tunggu ekonomi dan eksekutif, pelataran parkir terdapat roda dua, roda empat, parkir inap, langganan, taksi. Locket ekonomi, eksekutif, antar tiket. Emplasemen ada 4 membagi 6 jalur silang. Kafetaria beragam makanan khas Jawa Timur dan cepat saji. Mushalla yang besar. Ruang admin dan PPKA besar. Wc umum, <i>Smoking room</i> Kapasitas penumpang > 250.
2.	Tandes	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Locket ekonomi merangkep ruang administrasi, 2 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan penjaja keliling, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun > 50.
3.	Kandangan	Ruang tunggu ekonomi, parkir roda dua dan roda Empat jadi satu, lokasi 300 dari jalan utama, loket Ekonomi merangkep ruang administrasi, 2 emplasemen pada 4 jalur silang. kafetaria warung penduduk, mushala tidak ada, ruang PPKA ada, kapasitas penumpang Di stasiun < 100.

Tabel kondisi sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
4.	Benowo	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, Tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun > 50. Lokasi 200 meter dari jalan raya.
5.	Cerme	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 3 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA dan wc umum tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun > 50. jarak dari jalan utama 300 meter.
6.	Duduk	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.

Tabel kondisi sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
7.	Lamongan	Ruang tunggu ekonomi dan eksekutif, parkir roda dua dan roda empat terpisah, loket Ekonomi, ruang administrasi, ruang kepala stasiun tersendiri 2 emplasemen pada 5 jalur silang, kafetaria warung penduduk, mushalla tersedia, ruang PPKA, kapasitas penumpang Di stasiun > 100.
8.	Sumlaran	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir Roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.
9.	Pucuk	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.

Tabel kondisi sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
10.	Gembong	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir Roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 2 jalur silang. Kafetaria digantikan warung penduduk, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.
11.	Babat	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir terdapat roda dua, roda empat. Loket ekonomi, eksekutif. Emplasemen ada 3 membagi 4 jalur silang. Kafetaria beragam makanan khas Jawa Timur dan warung penduduk. Mushalla, Ruang admin dan PPKA, wc umum tersedia. Kapasitas penumpang > 150. 200 meter dari Jalan raya.
12.	Bowerno	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 3 jalur silang. Kafetaria digantikan penjaja keliling, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50. Lokasi 300 meter dari jalan raya.

Tabel kondisi sarana dan prasarana stasiun yang dilewati.

No.	Nama Stasiun	Keadaan sarana dan prasarana
13.	Sumber rejo	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 3 jalur silang. Kafetaria digantikan penjaja keliling, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas penumpang di stasiun > 50. Lokasi 100 meter dari jalan raya.
14.	Kapas	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir roda dua jadi satu dengan roda empat. Loket ekonomi merangkup ruang administrasi, 1 emplasemen dalam 3 jalur silang. Kafetaria digantikan penjaja keliling, tidak ada mushalla. Ruang PPKA tersedia. Kapasitas Penumpang di stasiun < 50.
15.	Bojonegoro	Ruang tunggu ekonomi, pelataran parkir terdapat roda dua, roda empat. Loket ekonomi, eksekutif. Emplasemen ada 3 membagi 4 jalur silang. Kafetaria beragam makanan khas Jawa Timur dan warung penduduk. Mushalla, Ruang admin dan PPKA, wc umum Tersedia, <i>Smoking room</i>. Kapasitas penumpang < 250.

3. Tabel kereta yang beroperasi pada jalur kereta api stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro

No	Nama kereta	Kode kereta api	Kelas
1	Anggrek pagi	1	Eksekutif
2	Anggrek malam	3	Eksekutif
3	Sembrani	35	Eksekutif
4	Rajawali	49	Eksekutif
5	Gumarang	73	Eksekutif
6	Gumarang	73	Bisnis
7	Sancaka	87, 89	Bisnis
8	Kertajaya	147	Ekonomi
9	KRD	973, 975	Ekonomi
10	Komuter	815, 817	Ekonomi

(Sumber : PT Kereta Api Indonesia (persero) 2011)

Tabel jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
1	Pasar turi	Komuter	Lamongan	4:10:00 AM
		Argo Anggrek Pagi	Gambir	8:00:00 AM
		KRD	Bojonegoro	9:25:00 AM
		Rajawali	Semarang	2:00:00 PM
		Kertajaya	Tanjung priok	3:30:00 PM
		KRD	Babat	4:35:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:10:00 PM

Tabel jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
		Gumarang	Jakartakota	5:25:00 PM
		Sembrani	Jakartakota	6:30:00 PM
		Argo Anggrek Malam	Gambir	8:00:00 PM
		Antaboga	Jakarta Gudang via Bojonegoro	11:30:00 PM
		Parcel	Jakarta Gudang via Babat,Bojonegoro	6:05:00 PM
		ONS	Jakarta Gudang via Semarang	8:45:00 PM
		Barang Cepat	Jakarta Gudang via Bojonegoro	10:30:00 PM
		JBT	Jakarta Gudang via Semarang	8:55:00 PM
		BJTI	Jakarta Gudang via Semarang	9:40:00 PM
		Peti Kemas	Jakarta Gudang	12:30:00 AM
2	Tandes	Komuter	Lamongan	4:17:00 AM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:11:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	6:39:00 AM
		KRD	Bojonegoro	9:33:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	3:01:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:19:00 PM
		KRD	Babat	4:44:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:38:00 PM

Tabel jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
3	Kandangan	Komuter	Lamongan	4:35:00 AM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:08:00 AM
		Komuter	Lamongan	5:28:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	7:29:00 PM
		KRD	SB Pasar Turi	7:23:00 AM
		KRD	Bojonegoro	9:46:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	3:01:00 PM
		KRD	Babat	4:29:00 PM
4	Benowo	Komuter	Lamongan	4:36:00 AM
		Komuter	SB Pasar Turi	5:58:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	6:26:00 AM
		KRD	Bojonegoro	9:49:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	2:47:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:35:00 PM
		KRD	Babat	4:58:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:21:00 PM
5	Cerme	Komuter	Lamongan	4:42:00 AM
		KRD BJ	Bojonegoro	9:57:00 AM
		Komuter	Lamongan	4:44:00 PM
		KRD BBT	Babat	5:06:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	5:50:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	6:04:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	2:39:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:06:00 PM

Tabel jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
6	Duduk	Komuter	SB Pasar Turi	5:39:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	5:53:00 AM
		KRD	Babat	10:09:00 AM
		KRD	Bojonegoro	10:09:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	2:27:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:56:00 PM
		KRD	Babat	5:24:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	5:52:00 PM
7	Lamongan	Kertajaya	SB Pasar Turi	4:03:00 AM
		Gumarang	SB Pasar Turi	4:45:00 AM
		Komuter Sulam Pagi	SB Pasar Turi	5:25:00 AM
		KRD Pagi	SB Pasar Turi	5:39:00 AM
		KRDSiang	SB Pasar Turi	2:09:00 PM
		Komuter Sulam Sore	SB Pasar Turi	5:36:00 PM
		Kertajaya	Pasar Senen	4:15:00 PM
		Kertajaya	Cirebon	5:15:00 PM
		KRD	Bojonegoro	10:23:00 AM
		KRD	Babat	5:38:00 PM
8	Sumlaran	KRD	Surabaya	5:25:00 AM
		KRD	Bojonegoro	10:37:00 AM
		KRD	Surabaya	1:55:00 PM
9	Pucuk	KRD	SB Pasar Turi	5:15:00 AM
		KRD	Bojonegoro	10:45:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	1:45:00 PM
		KRD	Babat	5:55:00 PM

Tabel jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
10	Gem bong	KRD	SB Pasar Turi	5:09:00 AM
		KRD	Bojonegoro	10:53:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	1:37:00 PM
		KRD	Babat	6:57:00 PM
11	Babat	Kertajaya	Surabaya	3:34:00 AM
		Gumarang	Surabaya	4:16:00 AM
		KRD	Surabaya	5:00:00 AM
		KRD	Bojonegoro	11:02:00 AM
		KRD	Surabaya	1:28:00 PM
		Kertajaya	Pasar Senen	4:43:00 PM
		Kertajaya	Cirebon	4:43:00 PM
		Gumarang	Gambir	6:46:00 PM
12	Bower no	Komuter	Lamongan	4:36:00 AM
		Komuter	SB Pasar Turi	5:58:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	6:26:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	2:47:00 PM
		Komuter	Lamongan	4:35:00 PM
		KRD	Babat	4:58:00 PM
		Komuter	SB Pasar Turi	6:21:00 PM
		KRD	Bojonegoro	9:49:00 AM
13	Sum berrejo	KRD	SB Pasar Turi	7:12:00 AM
		KRD	Bojonegoro	1:05:00 PM
		KRD	SB Pasar Turi	5:35:00 PM
14	Kapas	KRD	Bojonegoro	11:30:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	12:30:00 PM

Tabel jadwal dan kereta api pada tiap stasiun di jalur stasiun pasar turi menuju stasiun bojonegoro.

No	Nama stasiun	Nama kereta api	Tujuan	Jam berangkat
15	Bojonegoro	Feeder/Tawang	Pasar Senen	1:25:00 PM
		Rajawali	Sm Tawang	3:33:00 PM
		Kertajaya	Pasar Senen	5:25:00 PM
		Gumarang	Jakarta Kota	7:20:00 PM
		Sembrani	Jakarta Kota	8:22:00 PM
		Kertajaya	SB Pasar Turi	3:00:00 AM
		Gumarang	SB Pasar Turi	3:42:00 AM
		Gumarang	SB Pasar Turi	3:42:00 AM
		Sembrani	SB Pasar Turi	5:01:00 AM
		Rajawali	SB Pasar Turi	11:20:00 AM
		KRD	SB Pasar Turi	12:40:00 PM
		Blora Jaya	SM Poncol	12:45:00 PM

(Sumber : PT Kereta Api Indonesia (persero) 2011)

4. Dokumentasi lapangan

1. Stasiun pasar turi



2. Stasiun tandes



3. Stasiun Kandangan



4. Stasiun Benowo



5. Stasiun Cerme



6. Stasiun Duduk



7. Stasiun Lamongan



8. Stasiun sumlaran



9. Stasiun pucuk



10. Stasiun gembong



11. Stasiun babat



12. Stasiun bowerno



13. Stasiun sumber rejo



14. Stasiun kapas



15. Stasiun bojonegoro



**5. Tampilan, layout dari peta digital 3 sheet ukuran A3
dilampirkan dibelakang halaman**

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Padang, 6 Nopember 1988, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Cemara Semen Padang, SD Negeri 05 Padang, SLTP Negeri 1 Padang dan SMU Negeri 10 Padang. Setelah lulus dari jenjang SMU pada tahun 2006, penulis menentukan pilihan untuk melanjutkan studi S-1 di Program Studi Teknik Geomatika FTSP - ITS melalui jalur PMDK

yang selanjutnya terdaftar dengan NRP 3506 100 019. Selama menjadi mahasiswa S1, aktif di beberapa kegiatan Himpunan dan Seminar yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Geomatika FTSP-ITS dan di luar kampus. Untuk menyelesaikan studi di ITS, penulis mengambil Tugas Akhir di bidang keahlian Geomatika dengan judul Penggunaan Sistem Informasi Geografis Untuk Pengembangan Potensi Perkeretaapian (Studi Kasus : Stasiun Pasar Turi Menuju Stasiun Bojonegoro).



PETA JALUR KERETA API
STASIUN PASAR TURI
MENUJU STASIUN
BOJONEGORO

FIRMAN PRASETYO
3506100019

DOSEN PEMBIMBING
AGUNG BUDI C. ST. MSC. DEA
1989 0520 1999 03 1002

TEKNIK GEOMATIKA
ITS - SURABAYA

LEGENDA

- STASIUN
- REL KERETA
- JALAN RAYA UTAMA
- PERUMAHAN
- SAWAH
- BATAS KECAMATAN
- BATAS KABUPATEN





PETA JALUR KERETA API
STASIUN PASAR TURI
MENUJU STASIUN
BOJONEGORO

FIRMAN PRASETYO
3506100019

DOSEN PEMBIMBING
AGUNG BUDI C.ST.MSC.DEA
1969 0520 1999 03 1002

TEKNIK GEOMATIKA
ITS - SURABAYA

LEGENDA

- STASIUN
- REL KERETA
- JALAN RAYA UTAMA
- PERUMAHAN
- SAWAH
- BATAS KECAMATAN
- BATAS KELURAHAN
- BATAS KABUPATEN





PETA JALUR KERETA API
STASIUN PASAR TURI
MENUJU STASIUN
BOJONEGORO

FIRMAN PRASETYO
3506100019

DOSEN PEMBIMBING
AGUNG BUDI C, ST.MSC, DEA
1969 0520 1999 03 1002

TEKNIK GEOMATIKA
ITS - SURABAYA

LEGENDA

- STASIUN
- REL KERETA
- JALAN RAYA UTAMA
- PEMUKIMAN
- SAWAH
- BATAS KECAMATAN
- BATAS KELURAHAN
- BATAS KABUPATEN



1:95000

