

**STUDI PENERAPAN SOLID STATE INTERLOCKING
PADA PERSINYALAN KERETA API
DI JAKARTA KOTA**

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN GUNA MEMPEROLEH
GELAR SARJANA STRATA SATU**

**DISUSUN OLEH:
ANDRE RIZQI
NIM : 92210004**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2001**

LEMBAR KEASLIAN

Skripsi Sarjana yang berjudul :

STUDI PENERAPAN SOLID STATE INTERLOCKING PADA PERSINYALAN KERETA API DI JAKARTA KOTA

Merupakan Karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Ir. Yendi Esye (Dosen Pembimbing) tidak merupakan jiplakan Skripsi Sarjana atau Karya orang lain, sebagian atau seluruhnya dan hanya sepenuhnya menjadi Tanggung jawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta, pada tanggal 30 Agustus 2001



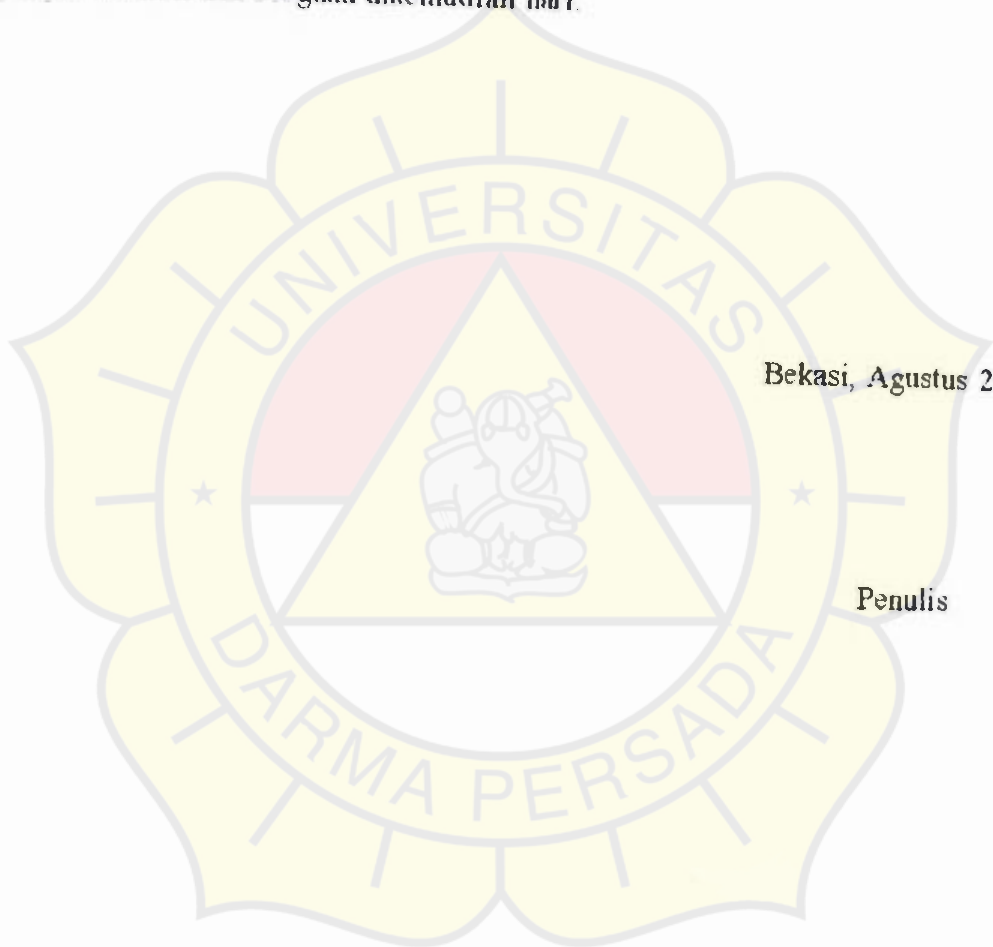
(Andre Rizqi)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT. Karena dengan karunia-Nya penulisan laporan tugas akhir ini dapat kami susun dengan baik. Pada penulisan tugas akhir ini penulis meneliti dan menganalisa Studi Penerapan Sistem Solid State Interlocking. Tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk melengkapi salah satu mata kuliah yang ada di Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Darma Persada. Sebagai penulis kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak, serta rekan-rekan mahasiswa yang banyak memberikan bantuan baik interil maupun moril yang sangat kami perlukan. Kami juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Eri Suherman, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Koordinator tugas akhir
3. Bapak Ir. Yendi Esye selaku pembimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan masukan yang berguna.

Kami menyadari sepenuhnya akan kemampuan dan pengabdian kami selaku penulis sangat terbatas, sehingga susunan laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Akhir kata kami berharap dengan laporan tugas akhir ini banyak manfaat yang dapat diambil dan berguna dikemudian hari.



Bekasi, Agustus 2001

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	Halaman
Daftar isi	iii
Daftar gambar	vi
Daftar Lampiran	vii
Daftar Istilah	viii
Abstrak	ix
BAB I pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Metode Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II Teori Perang	
2.1 Umum	6
2.2 Pengertian sistem Pengendali	7
2.2.1 Sistem Pengendalian Terbuka	8
2.2.2 Sistem Pengendalian Tertutup	9
2.2.3 Sistem Pengendalian Berbasis Komputer	10
2.3 Persinyalan Pada Pelayanan Kereta Api	11

2.3.1 Sistem Persinyalan.....	11
2.3.1.1 Peralatan Sinyal.....	12
2.3.1.2 Peralatan Intrlocking.....	13
2.3.1.3 Peralatan Wesel.....	14
2.3.1.4 Peralatan Blok.....	15
2.3.1.5 Pengamanan Pintu Perlintasan.....	15
2.3.2 Track Circuit.....	16
2.4 Sistem Persinyalan.....	16
2.4.1 Sistem Persinyalan Lama.....	16
2.4.2 Sistem Persinyalan Baru.....	18
2.4.2.1 Interlocking Relai.....	18
2.4.2.2 Interlocking Elektronik.....	18
BAB III SOLID STATE INTERLOCKING	
3.1 Prinsip Desain Interlocking.....	21
3.2 Penggunaan Sistem Komputer.....	23
3.3 Solid State Interlocking.....	24
3.3.1 Pusat Kontrol.....	26
3.3.1.1 Multi Processor Module.....	28
3.3.1.2 Processor Panel Module.....	30
3.3.1.3 Diagnostic Multi Processor module.....	32
3.3.1.4 Data Link Module.....	33
3.3.2 Memori Module.....	34
3.3.3 Program interlocking.....	34

3.4 Data Link.....	37
3.4.1 Trakside Data Link.....	38
3.4.2 Internal Data link.....	40
3.4.3 Long Line Link.....	40
3.5 Trakside Functional Module.....	41
3.5.1 Signal Module.....	43
3.5.2 Point Module.....	46
3.6 Technician's Terminal.....	48
BAB IV ANALISA SISTIM SOLID STATE INTERLOCKING PADA STASIUN KERETA API JAKARTA KOTA	
4.1 Sistim Disain SSI.....	52
4.1.1 Alokasi Trakside Function Module.....	53
4.1.2 Implementasi Pada Stasiun Jakarta Kota.....	54
4.2 SSI Design Workstasitum.....	59
4.3 Modifikasi Sistim.....	62
BAB V KESIMPULAN.....	64
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 – 1. Sistem Pengendalian Terbuka	7
Gambar 2 – 2. Sistem Pengendalian Tertutup.....	8
Gambar 2 – 2. Sistem Pengendalian Berbasis Komputer.....	9
Gambar 3 – 1. Blok Diagram Sistem SSI.....	24
Gambar 3 – 2. Blok Diagram SSI.....	26
Gambar 3 – 3. Blok Diagram MPM	29
Gambar 3 – 4. Blok Diagram PPM	31
Gambar 3 – 5. Flow Chart Program Interlocking	34
Gambar 3 – 6. Blok Diagram Repeater	38
Gambar 3 – 7. Blok Diagram Signal Module	44
Gambar 3 – 8. Blok Diagram Point Module	46
Gambar 3 – 9. Blok Diagram Technician's Terminal.....	48
Gambar 4 – 1. Blok Diagram Sistem SSI Pada Stasiun Jakarta Kota	57
Gambar 4 – 2. Blok Diagram SSI DWS	59

DAFTAR LAMPIRAN

Konfigurasi Trackside Data Link

Aplikasi Signal Module

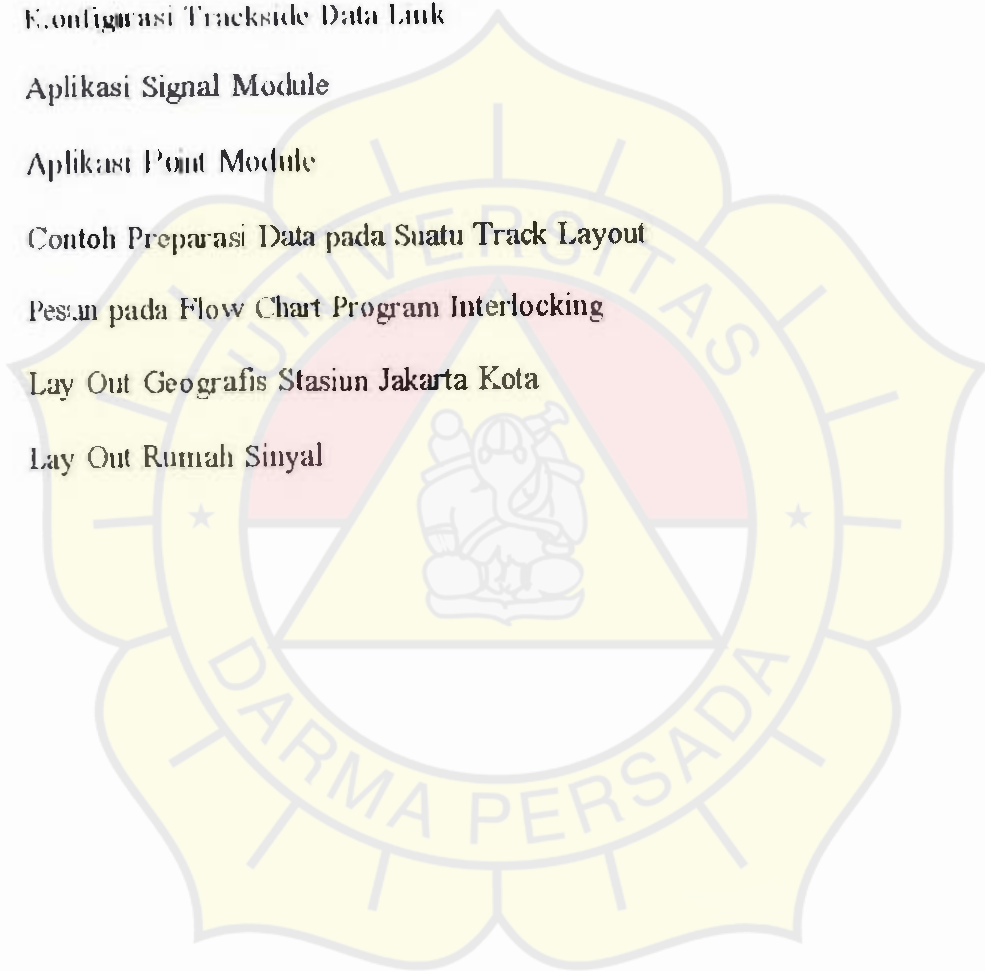
Aplikasi Point Module

Contoh Preparasi Data pada Suatu Track Layout

Pesan pada Flow Chart Program Interlocking

Lay Out Geografis Stasiun Jakarta Kota

Lay Out Rumah Sinyal



DAFTAR ISTILAH

- Control Console** : Panel indikasi untuk pengoperasian SSI oleh operator.
- Interlocking** : Suatu kendali saling berkaitan antara sinyal dan wesel yang berhubungan pada suatu bentuk rute tertentu, agar dapat menjamin keamanan bahwa sinyal maupun wesel telah berada pada posisi yang tepat
- Persinyalan** : Suatu sistem yang digunakan untuk menjamin keamanan dan efisiensi pengoperasian kereta api.
- Sinyal** : Suatu tanda yang telah ditetapkan, berupa bentuk, warna, dan suara yang digunakan untuk menyampaikan pesan yang mengatur pengoperasian kereta api dan untuk menunjukkan perhatian dengan membuat tanda-tanda sesuai dengan situasi tempat tersebut.
- SSI** : Merupakan kependekan dari Solid State Interlocking, yaitu suatu peralatan interlocking elektronik yang berbasis komputer.
- Track** : Jalur atau rel
- Track circuit** : Suatu sirkuit yang berfungsi untuk mengetahui adanya kereta api pada suatu lokasi tertentu
- Wesel** : Peralatan yang berfungsi untuk memindahkan kereta api dari satu lintasan (jalur) ke lintasan lain.

ABSTRAK

Sistem Solid State Interlocking (SSI) adalah sistem *interlocking elektronik* yang diterapkan pada stasiun Jakarta Kota. Sistem interlocking elektronik ini berfungsi untuk mengendalikan berbagai komponen pada persinyalan kereta api. Dalam tulisan ini akan dibahas mengenai Studi penerapan sistem *Solid state Interlocking* secara umum serta implementasi sistem tersebut pada stasiun Jakarta Kota.

Solid State Interlocking terdiri dari tiga multi Processor module yang bekerja sebagai pengontrol interlocking, ketiga modul tersebut identik satu sama lain, dimana ketiganya menerima input dan memiliki program yang sama selain itu SSI juga memiliki dua panel processor modul yang berfungsi sebagai perantara antara tam pikam dan kontrol interlocking, serta sepasang data link untuk berkomunikasi dengan peralatan trackside.

Satu unit SSI memiliki kemampuan untuk mengontrol *63 Trackside Function Module* yang terdiri dari atas *Point modul* yang berfungsi untuk mengontrol gerakan wesel-wesel, dan *Signal modul* sebagai pengontrol perubahan sinyal-sinyal. Semua proses yang dilakukan pada sistem SSI dipantau oleh *Technician's Terminal*, yang melaporkan setiap bentuk kegagalan yang terjadi pada sistem interlocking ini. Pada Stasiun Jakarta kota digunakan dua unit SSI dengan cakupan pengendalian sinyal kereta api hingga mencapai stasiun Gambir. Dengan menggunakan sistem ini Stasiun Jakarta Kota mampu melayani kereta api dengan frekuensi arus lalu lintas yang tinggi dengan aman, tepat, dan cepat.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi telah membawa manusia ke dalam suatu kehidupan yang sangat global. Jarak bukan lagi merupakan suatu hambatan bagi manusia untuk menjalankan aktifitasnya. Hal ini dapat kita lihat dari peningkatan mobilitas penduduk Indonesia pada umumnya serta penduduk kota Jakarta pada khususnya. Peningkatan mobilitas tersebut menurut tersedianya suatu sarana transportasi yang cepat dan hemat. Alat transportasi kereta api merupakan salah satu pilihan terbaik. Dengan demikian penggunaan kereta api tidak lagi hanya untuk transportasi antar kota, tetapi juga sebagai transportasi komuter dalam kota.

Dalam melakukan pelayanan angkutan kereta api faktor keamanan sangat mutlak diperlukan selain faktor efisien, kecepatan, ketepatan dan kenyamanan. Faktor keamanan terpenting adalah keamanan lalu lintas kereta api. Dalam melakukan pelayanan angkutan kereta api faktor keamanan sangat mutlak diperlukan selain faktor efisien, kecepatan, ketepatan dan kenyamanan. Faktor keamanan terpenting adalah keamanan lalu lintas kereta api.

Apabila penggunaan pengoperasiannya hanya mengandalkan kemampuan manusia, amatlah sulit dipertanggung jawabkan keamanannya.

Pada stasiun kecil hingga menengah yang hanya memiliki sedikit jalur, pengawasan keamanan masih dapat dilakukan oleh manusia saja. Tetapi pada stasiun-stasiun besar yang memiliki banyak jalur dan frekuensi lalu lintas yang tinggi, seperti Stasiun Jakarta Kota, pengaturan perpindahan jalur kereta menjadi amat rumit dan kompleks. Untuk itu dibutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi dalam memberikan perintah untuk perubahan sinyal dan interlocking (penguncian) posisi wesel. Karena kemampuan manusia yang terbatas itulah dibutuhkan suatu sistem yang mampu mencegah kesalahan yang mungkin terjadi. Dengan menggunakan teknologi komputer diterapkan suatu sistem interlocking elektronik yang disebut *Sistem Solid State Interlocking*.

Sistem Solid State Interlocking ini mampu mengatur suatu stasiun yang melayani kereta api dengan frekuensi tinggi. Sistem ini juga mampu dihubungkan satu sama lain sehingga dapat dibentuk suatu sistem pengontrolan yang terintegrasi dalam skala yang sangat luas. Dengan diterapkannya *sistem Solid State Interlocking*, maka perunka sebagai satu-satunya penyelenggara transportasi kereta api di Indonesia, mampu menyediakan layanan kereta api yang memiliki tingkat keamanan, ketepatan, dan kecepatan yang tinggi bagi masyarakat Indonesia.

1.2 Tujuan

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis bermaksud untuk mempelajari suatu sistem kontrol berbasis komputer yang diterapkan pada persinyalan kereta api. Untuk

itu penulis mempelajari dan melakukan analisa pada *Solid State Interlocking* yang diterapkan pada stasiun Jakarta kota.

Dengan mempelajari sistem *Solid State Interlocking* ini penulis dapat mengembangkan pengetahuan yang telah diperoleh selama masa studi serta lebih memahami aplikasi sistem kontrol pada bidang persinyalan kereta api pada khususnya, atau pun sistem kontrol berbasis komputer pada umumnya.

1.3 Batasan Masalah

Titik berat pembahasan tugas akhir diletakkan pada konsep Sistem *Solid State Interlocking* secara umum serta analisa sistem tersebut dalam implementasi pada Stasiun Jakarta Kota. Penulis hanya dapat melakukan pengamatan karena adanya keterbatasan sumber untuk melindungi kerahasiaan sistem persinyalan pada Perusahaan Umum Kereta Api pada khususnya dan sistem persinyalan Nasional pada umumnya.

1.4 Metode Penelitian

Dalam penyusunan tulisan ini, penulis memperoleh data dengan cara melakukan telaah pustaka, baik yang diperoleh dari buku-buku referensi maupun diklat kuliah. Selain itu juga digunakan buku-buku yang diperoleh dari pihak perumka. Setelah melakukan telaah pustaka, penulis melakukan pengamatan langsung di lapangan untuk melengkapi analisa mengenal implemensi sistem pada Stasiun Jakarta Kota.

1.5 Sistematika Penulisan

Garis besar penyusunan tulisan ini dapat dituliskan sebagaimana berikut ini :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi segala sesuatu yang berkaitan dengan penulisan seperti latar belakang permasalahan, batasan masalah, serta langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data.

BAB II TEORI PENUNJANG

Membahas teori-teori umum mengenai persinyalan kereta api.

BAB III SOLID STATE INTERLOCKING

Membahas hasil analisa mengenai sistem *Solid State Interlocking*. Pada bab ini dibahas mengenai cara kerja dan hubungan antar modul pada SSI.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM SOLID STATE INTERLOCKING

Membahas mengenai perancangan sistem serta implementasi SSI pada stasiun Kota.

BAB V KESIMPULAN

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh setelah melakukan pembahasan.