BAB III

KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK

III.1 Jadwal Kerja Praktek

Penulis melakukan Kerja Praktek di PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DIPO KRL/KRD Bukit Duri berada di JL. Bukit Duri Tanjakan No 1 Jakarta Selatan.

Adapun waktu pelaksanaan selama 1 bulan yaitu terhitung mulai tanggal 4 Agustus 2003 dengan ketentuan Kerja Praktek selama 6 hari kerja yaitu senin – sabtu mulai jam 07.30 – 14.00

III.2 Cara/Teknik Kerja Praktek

Cara pelaksanaan Kerja Praktek adalah dengan datang langsung ke perusahaan sesuai dengan jam kerja yang telah ditetapkan dan mulai mengikuti bimbingan kegiatan pada hari itu seperti yang diberitahukan pembimbing lapangan Kerja Praktek yaitu dengan mengamati cara kerja pegawai-pegawai Kereta Api dalam melaksanakan pemeliharaan dan perawatan armada kereta api.

III.3 Data Kerja Praktek

III.3.1 Definisi Kereta Listrik

Kereta listrik adalah kereta dengan penggerak motor listrik (dengan penggerak dari daya listrik). Secara umum ada 2 jenis yaitu lokomotif listrik dan kereta listrik.

Secara garis besar metoda listrik pada kereta listrik dibedakan menjadi : Arus Searah (AS) dan Arus Bolak-Baliik (ABB).

Pada metoda As, arus dialirkan dari kabel aliran atas ke kereta adalah metoda yang paling lama digunakan. Pada saat ini juga masih banyak digunakan di seluruh dunia. Digunakan tegangan listrik dari katenari 600V, 1500V, 3000V dan lain-lain. PT KAI menggunakan sistem tegangan 1500V.

Pembagian jenis kereta listrik itu sendiri adalah sebagai berikut :

1. Kereta Listrik Arus Searah (AS)

   Pada kereta listrik arus searah, tegangan listrik dari katenari langsung diberikan pada rangkaian, sehingga tegangan listrik dari ketenari mulai dari insulator dibatasi. Motor untuk penggerak utama sebagian besar menggunakan motor seri AS. Motor seri AS mempunyai tenaga putar besar pada saat staart, juga mempunyai daerah kendali kecepatan yang luas sesuai dengan yang dibutuhkan karakteristik kuat tarik kereta listrik arus searah yang dapat diterapkan metoda kombinasi dengan motor seri arus searah dan kendali tahanan banyak digunakan.

Lagipula dengan kemajuan teknologi transformer tenaga listrik dengan menggunakan thyristor, banyak diterapkan control chopper, yang menggantikan kendali tahanan yaitu metoda VVVF dengan motor induksi sebagai motor traksinya.

2. Kereta Listrik Arus Bolak-Balik (ABB)

Pada kereta listrik ABB, ada keunggulan yaitu tegangan secara efisien diubah dengan transformer. Jadi tegangan pada kabel bisa dinaikkan sehingga dengan pembatasan yang diizinkan pada rangkaian tegangan tinggi pada transformer bagian primer dengan digunakan kabel relatif kecil, sebagai akibat dari segi banyaknya perlengkapan tenaga listrik menguntungkan, tetapi kekurangannya setiap kereta harus ada transformer dan rectifier.

3. Pembagian lain

Kecuali pembagian di atas masih ada pembagian berikut :

a. Pembagian berdasarkan metoda pengangkutan

Lokomotif listrik → Penggerak terpusat (gambar 1-1)

Kereta listrik → Penggerak terdistribusi (gambar 1-2)

b. Pembagian berdasarkan penggunaan (pembagian yang umum)

Lokomotif listrik → Untuk penumpang

→ Untuk barang

→ Untuk barang – penumpang

→ Tipe Ekspres Spesial .

→ Tipe Ekspres

Kereta listrik → Tipe Suburban

→ Tipe Kommuter

→ Tipe Subway

c. Pembagian kelas untuk kereta listrik di PT KAI

Kelas Eksekutif	Kelas Bisnis	Kelas Ekonomi
KL-1	KL-2	KL-3

d. Pembagian berdasarkan ada tidaknya ruang kendali masinis atau motor traksi

TC : ada ruang masinis, tanpa motor traksi

M : ada motor traksi, tanpa ruang masinis dan alat kendali

Dalam suatu rangkaian kereta listrik (kereta listrik dengan kendali tahanan) dapat dibagi :

TC : ada ruang masinis dan peralatan kendali

M1 : ada pantograf, rangkaian pemutus, motor traksi serta kendali utama

M2 : ada pantograf, motor traksi, kompresor udara serta motor generator

III.3.2 Susunan Kereta Listrik

Susunan kereta listrik terdiri dari susunan alat-alat mesin seperti : bodi, bogi dan peralatan transmisi, dan susunan alat-alat listrik lainnya. Rangkaian peralatan listrik terdiri dari susunan rangkaian utama, rangkaian kendali, rangkaian bantu dan lain-lain. Pada saat kereta digerakkan, rangkaian utama memberikan tenaga listrik yang menghimpun dan mengendalikan motor traksi, dan rangkaian utama terdapat rangkaian yang mengendalikan dan menyerap tenaga listrik yang dibangkitkan oleh motor traksi bila terjadi pengereman listrik.

Rangkaian kendali, membuka menutup dengan tidak langsung rangkaian utama dan mengendalikan tegangan yang tinggi-arus yang tinggi. Juga terdapat rangkaian yang memberikan sinyal kendali thyristor transformer.

Rangkaian bantu adalah rangkaian lain dengan perlengkapan listrik yang berhubungan dengan motor traksi, terdapat rangkaian motor kompresor udara, motor generator tegangan rendah, penerangan dalam kereta, buka-tutup pintu dan lampu-lampu penunjuk.

III.3.3 Data Teknik Kereta

1. Data listrik peralatan

    a. Catu Daya Tegangan Tinggi

        - Tegangan saluran.
        - Pantograf : kolektor arus yang mengambil tegangan tinggi (1500V) dari catenary disebut juga "saluran" ke dalam kereta.
        - Penangkal petir : peralatan listrik yang ditempatkan antara pantograf dan catu daya tegangan tinggi kereta dan memproteksi instalasi untuk persediaan beban lebih tegangan yang lewat terlalu tinggi dan petir.
        - Sakelar pentahanan.

    b. Catu Daya Tegangan Rendah

        - SRPS (Series Resistant Power Supply).
        - Inverter Tegangan Rendah.
        - Penyearah bukan pengendali.
        - Penyearah pengendali.
        - Sistem baterai.
        - Motor kompresor
        - Kipas ventilasi.
        - Lampu penerangan utama.
        - Lampu penerangan darurat.

c. Traksi

- Unit filter saluran. Fungsinya adalah untuk menyaring arus saluran. Bekerjanya ini untuk menahan kedua gangguan yang berasal dari kawat kontak saluran atas dan gangguan yang berasal dari inverter traksi.
- Modul Chopper saluran . Adalah sebuah konverter AS yang mengubah tegangan kawat kontak saluran atas ke dalam suatu tegangan rangkaian yang ditingkatkan lebih tinggi.
- Modul Chopper pengereman. Fungsinya adalah untuk menyebarkan energi yang dilepaskan selama pengereman dan tidak dapat umpan balik ke dalam saluran (pelepasan pengereman).
- Modul Inverter. Inverter adalah suatu peralatan yang mengubah dari arus searah menjadi arus bolak-balik yang mengubah tegangan rangkaian yang ditingkatkan ke dalam suatu tegangan motor tiga fasa.

2. Data mekanik peralatan

a. Data mekanik kereta

- Berat kosong kereta (maksimum).

Tc	32 ton
Mc	39 ton

- Kecepatan maksimum.

Dalam kota dibatasi	60 km/h
Luar kota dibatasi	100 km/h

- Percepatan (akselerasi) $0,5\ m/s^2$

Awal (0-30 km/h)	$0,8\ m/s^2$
Kecepatan maksimum	$0,05\ m/s^2$

- Perlambatan (deselerasi) $0,8\ m/s^2$

Darurat	$1,0\ m/s^2$

b. Data mekanik modul

- Motor traksi arus bolak-balik.
- Peti roda gigi (Gearbox) : untuk merubah kecepatan putaran motor tak serempak ke dalam kecepatan putaran yang dapat dikerjakan terhadap as roda.
- Pantograf.
- Penangkal petir.

- Lemari konverter traksi. Berisi elektronika daya dimana merubah tegangan saluran 1500V ke dalam arus bolak-balik 3 fasa.
- Kipas angin/ventilator.
- Unit filter saluran dan resistor set. Terdiri dari komponen pasif, seperti kumparan dan kapasitor, dimana menyaring tegangan saluran dari gangguan frekuensi tinggi.
- Unit Chopper saluran. Adalah bagian dari chopper saluran, dimana diletakkan dalam konverter traksi. Unit chopper saluran membatasi suatu kemungkinan riak (ripple) dalam arus saluran.
- Modul resistor rem.
- Lemari konverter statis. Menyediakan catu daya bantu tegangan rendah.
- Lemari tegangan tinggi.
- Lemari tegangan rendah.
- Panel alat pengaman.
- Modul rele.
- Sakelar pentahanan. Adalah sebuah sakelar untuk aktifitas pemeliharaan.
- Pengendali utama.
- Panel pelayanan.

- Pengendali rem. Adalah suatu sakelar dengan delapan posisi kendali untuk keperluan instalasi rem, dan dipasang pada meja masinis dalam kabin.
- Panel start darurat.
- Kotak pengaman lebur beterei.
- Bak baterei.

III.3.4 Pembatasan Masalah

Penulis mencoba untuk membuat laporan kerja praktek dengan batasan masalah tentang "SISTEM MONITORING PERAWATAN KERETA LISTRIK JABOTABEK".

III.3.5 Metoda Pemeriksaan

Pemeriksaan kereta mulai dari luar peralatan sampai dengan membongkar komponen. Metodenya juga mulai dari menggunakan panca indera, pemeriksaan secara berhenti, pemeriksaan berjalan dan sebagainya.

1. Prosedur pemeriksaan

   Biasanya manusia cenderung memulai dari yang mudah, pada kereta karena kesalahan sama sekali tidak ditolelir, dibuat ketentuan rasional. Prosedur pemeriksaan haruslah meliputi pembagian personil pada tiap-tiap bagian, peralatan pemeriksaan serta waktu pemeriksaan.

2. Teknik pemeriksaan

Teknik pemeriksaan ditunjukkan pada tabel III.1 (Lampiran)

III.3.5 Perawatan untuk Kereta VVVF

Kereta VVVF (Variabel Voltage Variabel Frequency) akan memerlukan sedikit perawatan dengan menggunakan peralatan monetor dan peralatan tes. Terutama di dipo, perawatan akan diperlukan analisis data monetoring dan kebersihan. Kecuali bagian yang mudah aus (rem blok, sepatu rem dan sebagainya).

Dan juga dalam kerja, tes fungsional biasanya akan diperlukan dan hal lainnya seperti berikut :

- Pada masa datang, peralatan akan diperbaharui data analisis. Yang akan dikoleksi oleh peralatan monetoring dan peralatan tes.
- Kesempatan pelepasan akan diputuskan oleh kondisi beberapa peralatan contoh

Pekerjaan perawatan

PERALATAN	Pantograf, Arrester, Unit Kompresor, Traksi motor, Relai	- Tes fungsi (dilepas dengan analisis data) - Analisis data monetoring
KONTROL UDARA PERALATAN	Kran, Unit rem, Sensor tekanan, Katup Elektro-Magnet	- Tes fungsi (dilepas dengan analisis data) - Analisis data monetoring
ELEKTRONIK PERALATAN	Peralatan VVVF Peralatan monetoring Inverter statis	- Tes fungsi - Pembersihan -Analisis data monetoring

Fasilitas baru untuk kereta VVVF

1. Peralatan Tes untuk Peralatan Kontrol VVVF

   Peralatan ini akan membuktikan Peralatan Kontrol, tanpa melepas peralatan kontrol VVVF dari bodi kereta. Maka ketika hasil tes gagal, peralatan kontrol VVVF baru akan dilepas dan diperbaiki.

   Peralatan ini akan memberi masukan sinyal persamaan yang akan diberikan oleh unit CPU (Central Processimg Unit), sesuai dengan item tes dan kualifikasi tes pada Powering dan Braking. Unit CPU akan melalui penilai atau gagal dengan sinyal yang akan dikeluarkan dari bagian Logik VVVF. Semua tes akan dikerjakan secara otomatis oleh peralatan ini.

   (1) Diagram peralatan tes peralatan kontrol VVVF (lampiran, bagan III.1)

(2) Fungsi

(a) Unit CPU

Unit CPU akan diset up item tes dan kualifikasi tes, penilai hasil tes, dan mempunyai bidang pemisah mesin utama.

(b) Unit I/O

Unit I/O akan mempunyai bidang pemisah dengan unit CPU dan sinyal persamaan.

UNIT PELAKSANA TEKNIS PERPUSTAKAAN UNIKOM

(c) Bagian "Sinyal persamaan"

Bagian ini akan membuat sinyal masuk yang akan diberikan ke logik pada peralatan VVVF, dan kemudian akan mendapat sinyal keluaran dari logik pada peralatan VVVF dan memberikannya unit CPU.

(d) Printer dihubungkan dengan unit CPU, akan mengeluarkan daftar hasil tes (lampiran, tabel III.2).

Catatan : Tes ini harus dikerjakan pada posisi sirkuit tegangan tinggi off.

2. Peralatan tes untuk traksi motor

Kereta VVVF mempunyai traksi motor AC dikontrol oleh inverter VVVF. Motor ini adalah motor induksi fasa 3 dikontrol dengan tegangan variabel dan frekuensi variabel.

Ia akan memerlukan persiapan peralatan sumber tenaga dan instrumen pengukuran bentuk gelombang keluaran, untuk motor induksi fasa 3, ditambah peralatan tes motor DC.

(1) Peralatan tambahan

- Sumber tenaga listrik.
- Inverter dengan papan operasi.
- Instrumen pengukuran bentuk gelombang keluaran.
- Analiser getaran bearing.
- Sensor termal.
- Connector dan wiring.

(2) Detail tes

- Tahanan insulasi (sama seperti motor DC)
- Kekuatan insulasi (sama seperti motor DC)
- Putaran tanpa beban (kontrol inverter)
- Pengukuran temperatur bearing
- Pengukuran bentuk gelombang keluaran
- Pengukuran getaran bearing

(3) Susunan peralatan tes

(4) Spesifikasi

(a) Sumber tenaga	440V AC 60Hz
(b) Temperatur lingkungan	0^0 C – 40^0 C
(c) Kelembaban relatip	40 % - 80 %

(d) Tes putaran tanpa beban, pengukuran bentuk gelombang keluaran, pengukuran getaran bearing.

3. Peralatan tes untuk unit pengereman

Kereta VVVF mempunyai sistem pengereman EP, dimana pengereman pneumatik akan dikontrol oleh pengereman regeneratip pada peralatan VVVF.

Sistem ini harus ditentukan, karakteristik katup perubah elektro pneumatik, pola regeneratip, dan sinyal regeneratip umpan balik.

(1) Fungsi

(a) Indikasi (keluaran)

- Sensor tekanan
- Governor tekanan
- Tekanan tanki utama
- Kebutuhan tenaga rem

(b) Setting kondisi kabin

(c) Timbulnya sinyal umpan balik regeneratip

(d) Pengukuran sinyal kompensasi-beban

(e) Pengukuran keluaran dari arus katup EPL (Electro Pneumatic Load compensating)

(f) Keluaran persamaan dari tekanan pipa rem

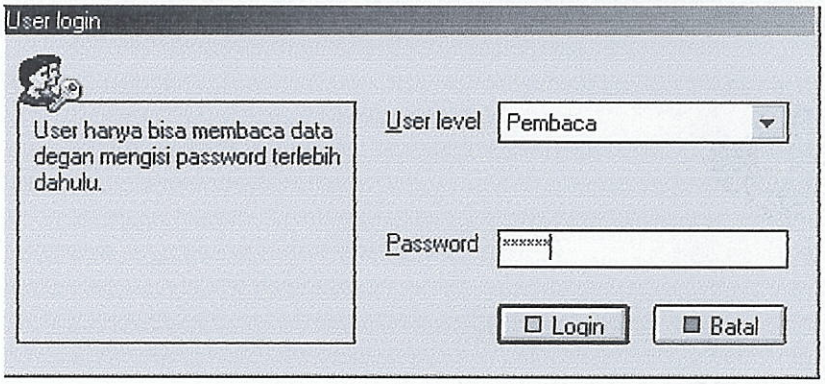
(g) Keluaran persamaan dari arus katup EP

(h) Pengukuran pola rem regeneratip

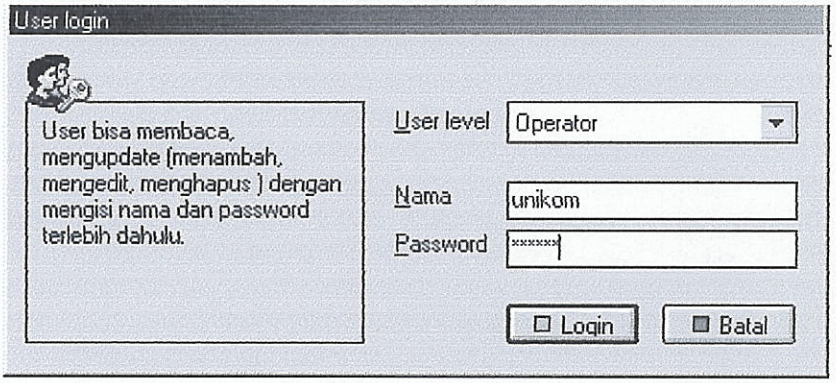
(2) Diagram peralatan tes unit pengereman (lampiran, bagan III.2)

III.3.6 Tampilan Program

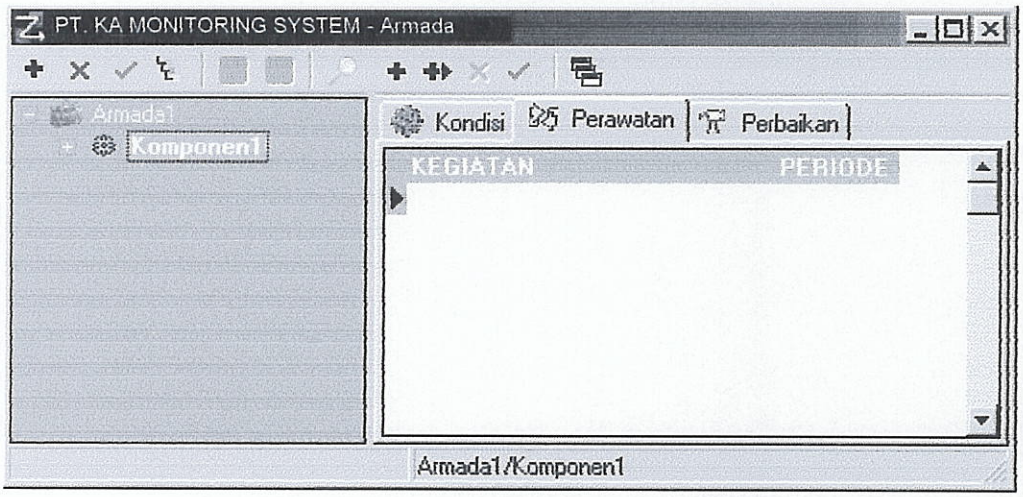
Sebelum seorang user dapat masuk ke program KAI MONSYS, user harus login terlebih dahulu. Level user dibagi menjadi dua, yaitu Pembaca dan Operator. Dengan ketentuan bahwa pembaca hanya bisa membaca data tanpa bisa merubahnya dengan terlebih dahulu memasukkan password. Sedangkan operator, bisa membaca dan berhak melakukan perubahan data dengan terlebih dahulu memasukkan nama dan password.



Gambar user login sebagai pembaca



Gambar user login sebagai operator



Gambar data perawatan

Keterangan tombol

- Pada sebelah kiri, untuk menambah hirarki komponen
- Pada sebelah kanan untuk menyisipkan data (tergantung data yang sedang aktif)

- Pada sebelah kiri, untuk menghapus hirarki komponen
- Pada sebelah kanan untuk menghapus data (tergantung data yang sedang aktif)

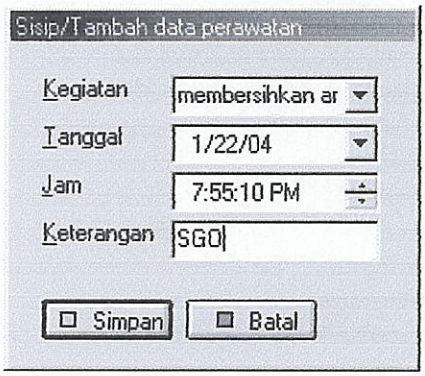
- Pada sebelah kiri, untuk mengedit hirarki komponen
- Pada sebelah kanan untuk mengedit data (tergantung data yang sedang aktif)

Menambah sub komponen pada komponen atau armada yang sedang terpilih

Pencarian data

Menambah data baru

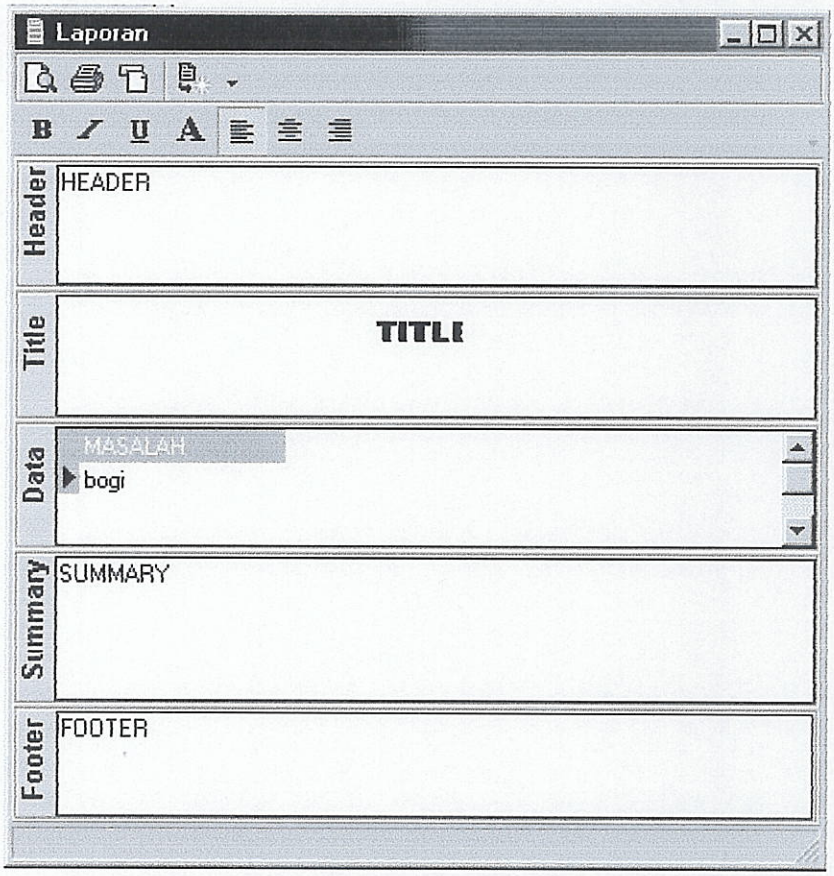
Menampilkan laporan



Gambar penambahan data perawatan



Gambar perubahan data perawatan



Gambar dialog laporan

Keterangan tombol

 Print preview laporan

 Mencetak laporan

 Properti atribut (Header, Title, Summary, Footer)

 Pilihan atribut (Header, Title, Summary, Footer)

 Huruf tebal

 Huruf miring

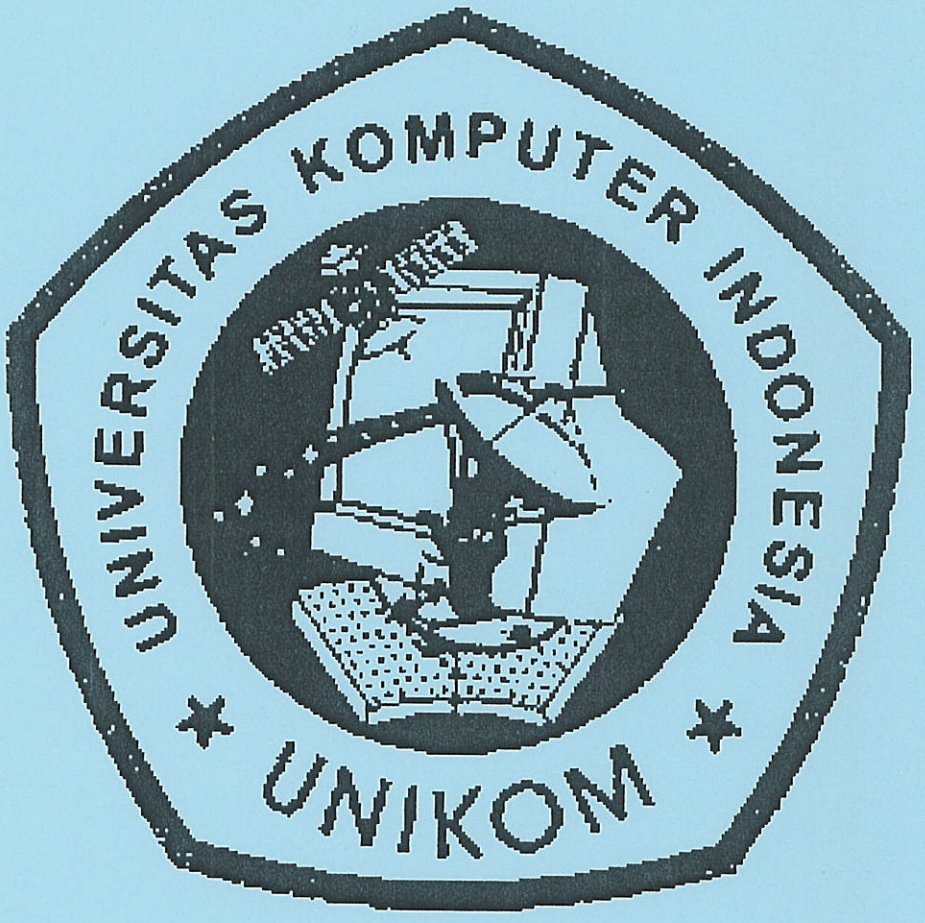
 Huruf garis bawah

 Menampilkan Font dialog

 Rata kiri

 Rata tengan

 Rata kanan


UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA
UNIKOM