

U-155

perpustakaan P3/
1997/28

PUSITBANG JALAN

LAPORAN

PENGEMBANGAN PROTOTYPE OTOMATISASI
ALAT RUNWAY FRICTION CONTINUOUS READING MK I
(MU METER)

PROYEK PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI
BANGUNAN JALAN DAN JEMBATAN
TAHUN ANGGARAN : 1997 - 1998

0472



DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PU
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN JALAN

75/1013
625. (32, 32) (047.4.)
MFW 2061

LAPORAN

PENGEMBANGAN PROTOTYPE OTOMATISASI ALAT RUNWAY FRICTION CONTINUOUS READING MK I (MU METER)

PROYEK PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI
BANGUNAN JALAN DAN JEMBATAN
TAHUN ANGGARAN : 1997 - 1998

PUSKAPUANG JALAN

Perpustakaan PusTrans

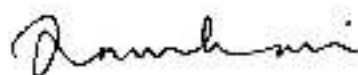


00000002057

**PENGEMBANGAN PROTOTYPE OTOMATISASI
ALAT RUNWAY FRICTION CONTINUOUS READING MK I
(MU METER)**

Penaanggung Jawab :

**Balai Bahan dan Perkerasan Jalan :
Pemimpin KBK Bahan Jalan,**



DR. Ir. K.A. Zamhari, M.Sc
NIP. : 110019833

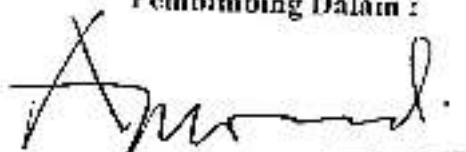
**Bidang Pengembangan :
Kepala Sub Bidang Peralatan Jalan**



Tenn Rustandie, BE
NIP. : 110018933

Pembimbing :

Pembimbing Dalam :




Ir. Achmad Purwadi, M.Sc
NIP. : 110020684

Pembimbing Luar :



DR. K. Sterling

**Mengetahui Menyetujui :
KEPALA PUSAT LITBANG JALAN,**



DR. Ir. Patana Rantetodong, M.Sc
NIP. : 110015630

Pelaksana Teknis :

DR. Ir. K.A. Zamhari, M.Sc

dan

Staf Balai Bahan dan Perkerasan Jalan

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk menjaga agar jalan raya selama masa pelayanan berfungsi bagi keselamatan pemakai kendaraan adalah dengan melakukan pemeriksaan kelicinan permukaan jalan (Friction) yang dilaksanakan secara periodik.

Pusat Litbang Jalan dalam rangka melaksanakan pemeriksaan pengukuran kelicinan permukaan jalan dengan menggunakan alat ukur RUNWAY FRICTION CONTINUOUS READING MK 1 (MU METER), yang dalam pelaksanaannya terutama pada saat pengambilan dan pengolahan data masih berperan besar faktor campur tangan manusia dan hasil data yang diolah sangat dipengaruhi oleh keadaan fisik operatornya.

Mengingat pengambilan data koefisien friksi/ kelicinan tersebut perlu dilakukan dengan teliti dan cermat, maka campur tangan manusia harus diminimalkan.

Untuk maksud tersebut Pusat Litbang Jalan dalam hal ini Balai Bahan dan Perkerasan Jalan, berusaha meningkatkan kemampuan pengukuran alat dimaksud dengan jalan mengotomatisasikan proses pengambilan dan pengolahan data alat Mu Meter.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
I. PENDAHULUAN	1
II. MAKSUD DAN TUJUAN	1
III. CARA KERJA ALAT	2
IV. PELAKSANAAN PROTOTYPE OTOMATISASI ALAT	4
1. Persiapan	4
2. Pelaksanaan Pembuatan Otomatisasi Alat	4
V. UJI COBA	4
• Uji Coba Statis masing-masing sub sistem	4
• Uji Coba Sistem Secara Keseluruhan	5
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	7
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

I. PENDAHULUAN

Salah satu persyaratan jalan raya dengan kecepatan tinggi adalah masalah keamanan dan keselamatan pemakai jalan. Untuk itu dituntut permukaan jalan dengan kekesatan permukaan jalan yang memadai.

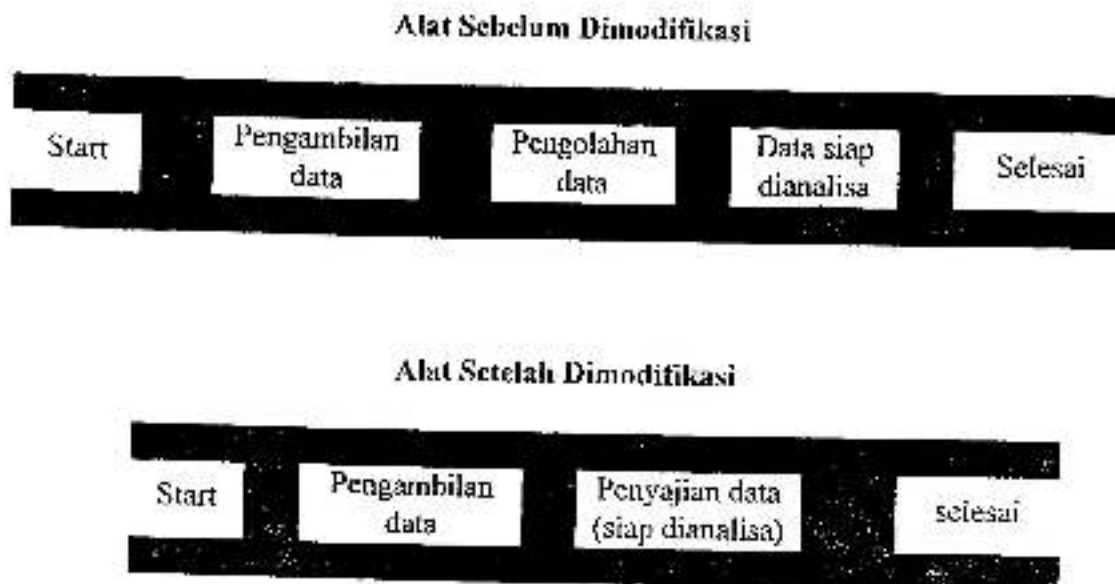
Pengukuran kekesatan permukaan jalan yang lazim digunakan saat ini dilakukan dengan menggunakan alat Runway Friction Continuous Reading (Mu Meter). Alat ini masih bekerja dengan baik. Namun proses pengolahan data masih dilakukan secara manual yang hasilnya sangat tergantung pada ketelitian tangan dan mata operator dalam membaca data yang disajikan dalam bentuk grafik, sehingga hasil yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh keadaan fisiknya.

Analisa data memerlukan waktu yang cukup lama dan data yang dihasilkan kurang akurat. Mengingat pengambilan data koefisien kekesatan perlu dilakukan dengan cermat maka campur tangan manusia perlu diminimalkan. Disamping itu mengingat panjang jalan raya di Indonesia yang perlu diambil datanya untuk diamati secara berkala makin banyak, maka keandalan dari alat Mu Meter ini semakin dituntut.

II. MAKSUD DAN TUJUAN

Mengolah data dengan komputer jelas akan lebih cepat dan akurat. Untuk itu akan ditambahkan seperangkat modifikasi alat berupa pengubah gerak pencatat mekanis menjadi voltage dan fasilitas antar muka (interface) ke komputer dari alat yang sekarang ada. Fasilitas ini dinamakan "Converter Runway Friction Ver 1.0".

Perbandingan prosedur pengambilan dan pengolahan data sebelum dan setelah modifikasi, diilustrasikan seperti di bawah ini :



Gambar 1 : Proses Sebelum dan Setelah Modifikasi

Dari ilustrasi tersebut di atas dapat dilihat bahwa sebelum dimodifikasi langkah yang memakan waktu paling lama dari keseluruhan langkah yang dilakukan oleh operator adalah langkah pengolahan data.

Tujuan dari otomatisasi alat dimaksud adalah untuk menghasilkan hasil kerja yang jauh lebih cepat serta dapat menghemat satu langkah pekerjaan yaitu pengolahan data.

Dengan dilibatkannya komputer, maka campur tangan manusia sangat minimal. Hal ini berdampak pada biaya operasional yang dapat ditekan, kecepatan, dan ketelitian data. Gabungan dari keunggulan-keunggulan ini akhirnya akan bermuara pada efisiensi yang tinggi.

III. CARA KERJA ALAT

1. Bentuk sinyal mekanik dari jarum yang bekerja di atas kertas grafik pada alat Mu Meter diubah ke dalam bentuk sinyal-sinyal listrik dengan melalui LVDT dan perangkat keras Converter Runway Friction Ver 1.0 dan hal ini dilakukan agar data hasil gerakan jarum dari alat Mu Meter dapat diambil oleh sistem komputer.

Diagram Sistem Keseluruhan dan Diagram Perangkat Keras dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Sinyal-sinyal dari sensor LVDT agar dapat diambil datanya oleh sistem komputer PC harus melalui sub sistem Converter Runway Friction Ver 1.0 yang merupakan integrasi rangkaian pengkondisi sinyal yang diperkuat dengan Instrumen Amplifier. Sebagai sensor noise/ getaran dari sinyal LVDT dipasang alat penyaring/filter (LPF) diteruskan ke saklar multi flekser.
3. Sinyal analog dari LVDT diubah menjadi sinyal digital melalui konverter tegangan analog ke digital (CB-27) dan diteruskan ke rangkaian mikro kontroler untuk diolah/ diubah ke dalam format data serial.
4. Dengan melalui port serial antar muka (interface) PCMCIA (DAQ Card 500) data dikirim ke komputer untuk diolah lebih lanjut. Hasil pemeriksaan kekesatan dapat dilihat pada monitor dari Note book PC melalui perangkat lunak yang merupakan bagian utama dari sub sistem penyimpanan dan analisa data. Sub sistem ini terdiri dari :
 - Penerimaan data serial dari Connector block;
 - Perekaman data ke dalam Hard Disk; dan
 - Pembacaan data dari Hard disk.

Diagram Blok Perangkat Lunak, dapat dilihat pada lampiran 1.
5. Untuk keseluruhan kerja alat ini diperlukan suatu sumber tegangan yang stabil karena kepekaan dari komponen-komponen elektronika terhadap perubahan tegangan catu daya.
6. Keunggulan atau nilai tambah dari peng-otomatisasian Alat Runway Friction Continuous Reading (Mu Meter) sebelum dan sesudah dikembangkan adalah sebagai berikut.

Sebelum Pengembangan	Sesudah Pengembangan
<ul style="list-style-type: none"> - Pengambilan data friksi dan pengolahan datanya memerlukan waktu yang lama. - Faktor manusia perannya sangat besar, terutama pada saat pengolahan data. - Biaya operasional besar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pengambilan dan pengolahan data dapat dilakukan sekaligus. - Faktor campur tangan manusia diminimalkan. - Biaya operasional dapat ditekan/ efisiensi biaya.

IV. PELAKSANAAN PROTOTYPE OTOMATISASI ALAT.

1. Persiapan

- Melakukan persiapan/ perencanaan pengadaan komponen yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan.
- Menyiapkan pembuatan perangkat lunak dan perangkat keras

2. Pelaksanaan Pembuatan Otomatisasi Alat

- Pengadaan komputer notebook : 100 %
- Pembuatan perangkat lunak Converter Runway Friction Ver 1.0 : 100 %
- Pembuatan perangkat keras Converter Runway Friction : 100 %
terdiri dari :
 - Penguat instrumentasi (pengkondisi sinyal) = 30 %
 - Konverter tegangan analog ke digital (CB-27) = 35 %
 - Konverter sinyal paralel ke serial PCMCIA (DAQ Card 500) = 27,5 %
 - LVDT (Linear Variabel Diverensial Transvorme) = 7,5 %
- Pengadaan Perlengkapan-perengkapan lainnya : 100 %
terdiri dari :
 - baterai (accu)
 - penstabil tegangan
 - peredam getaran
 - dan asesoris lainnya

Pencapaian pelaksanaan pekerjaan pembuatan otomatisasi alat : 100 %

V. UJI COBA

1. Uji Coba Statis Masing-Masing Sub Sistem

Uji coba ini dilaksanakan adalah untuk mengetahui dan memeriksa berfungsinya masing-masing sub sistem yang dibuat, terdiri dari :

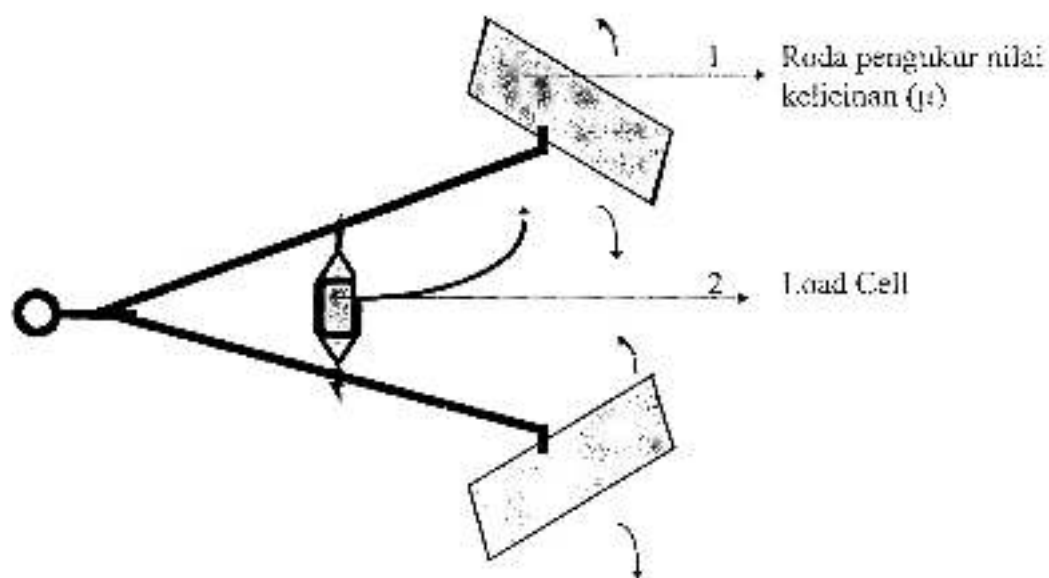
- Sub sistem perangkat keras;
- Sub sistem perangkat lunak; dan
- Sub sistem catu daya.

Uji coba ini dilaksanakan dengan cara statis yaitu sebagai pengganti bentuk-bentuk sinyal mekanik dari jarum yang bekerja di atas kertas grafik pada alat Mu Meter diganti dengan bentuk-bentuk sinyal DC (direct current) yang dirubah ke dalam bentuk sinyal-sinyal listrik melalui LVDT (Linear Variable Diverensial Transformer) yang selanjutnya diteruskan melalui sub sistem perangkat keras Converter Runway Friction Ver. 1.0 untuk diambil datanya oleh sistem komputer PC.

Tampilan hasil pemeriksaan kelicinan, ditampilkan pada monitor Note book PC melalui sub sistem perangkat lunak sebagai sub sistem penyimpanan dan pengolahan data dari hasil pengukuran di lapangan.

Uji coba statis ini menunjukkan seluruh sub sistem yang dibuat bekerja sesuai rencana dan dengan hasil baik.

2. Uji Coba Sistem Secara Keseluruhan

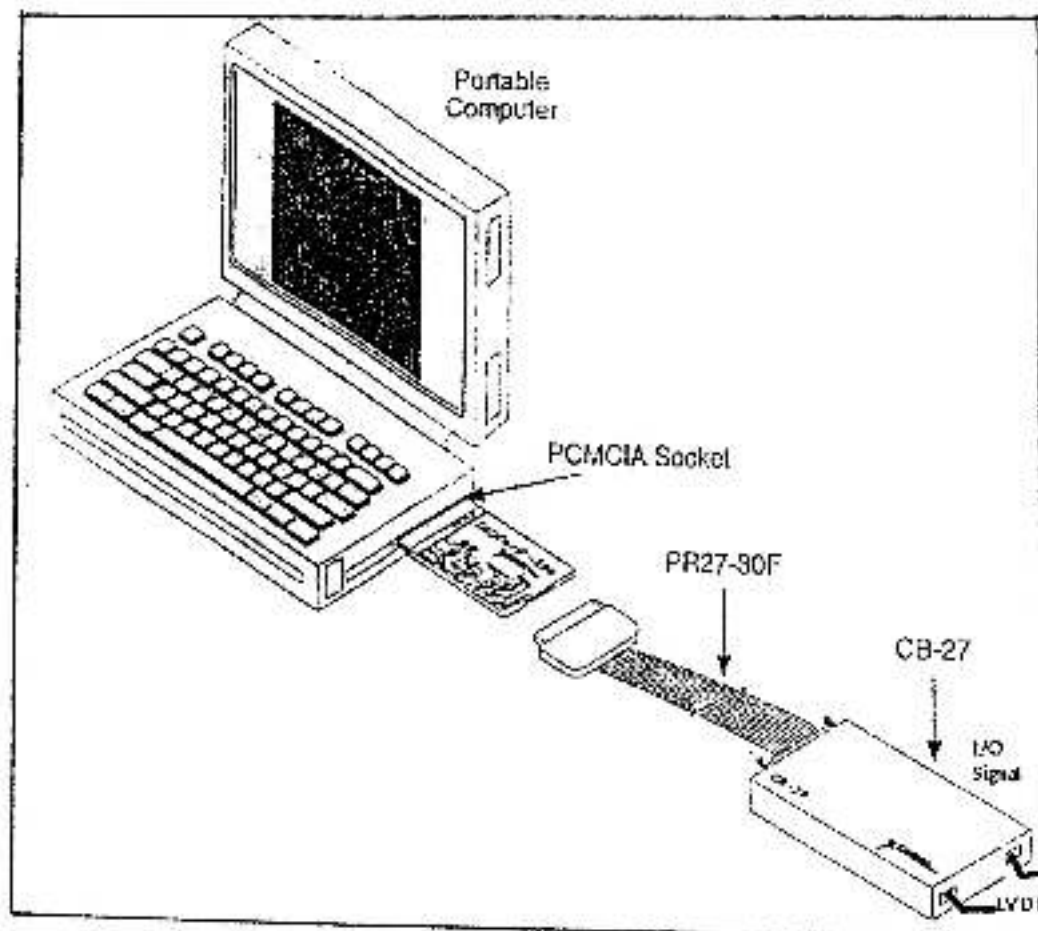


Gambar 2. Skema Mekanisme Pengukuran/pemeriksaan kelicinan (μ meter)

Uji coba sistem secara keseluruhan, berjalan sebagai berikut :

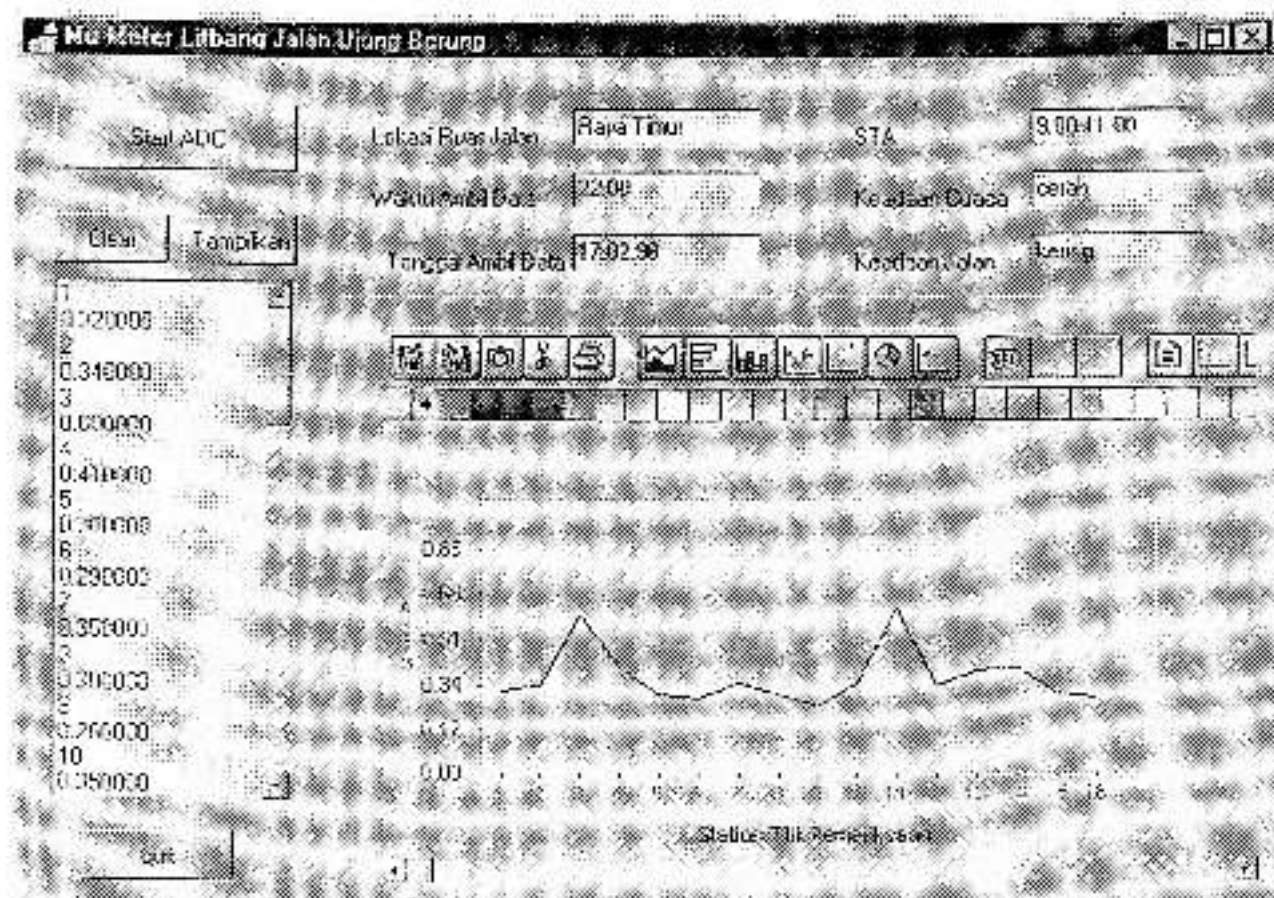
- Pada saat pengukuran kelicinan, akibat dari gerakan roda ban pengukur kelicinan (1), cairan silicone pada Load Cell (2) akan menekan dan mengembang, menggerakkan jarum pada kertas grafik yang menggambarkan grafik kelicinan keadaan permukaan jalan di lapangan.

- Pergerakan jarum pada kertas grafik ditransfer melalui LVDT (Linear Variable Diverencia! Transförmör) dan diteruskan ke dalam sub sistem perangkat keras CRF ver. 1.0 (Converter Runway Friction) selanjutnya data diterima oleh sistem komputer PC dan ditampilkan pada monitor Note book PC melalui sub sistem perangkat lunak (soft ware) berupa grafik dua dimensi bersumbu X dan sumbu Y.
Sumbu X merupakan fungsi dari jarak permukaan perkerasan jalan yang diukur/ diperiksa, sedangkan sumbu Y merupakan fungsi dari harga kelicinan (μ) atau harga/ nilai mu Meter.
- Konfigurasi sistem input/output dan pengumpulan/ pengolahan data, dapat dilihat pada gambar 3



Gambar : 3 Konfigurasi sistem input/output dan pengumpulan/ pengolahan data

- Gambar 4 menunjukkan tampilan data pengujian tipikal setelah modifikasi.



Gambar 4 : Tampilan dan Hasil Uji Coba

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Otomatisasi Alat telah selesai 100% dan sesuai rencana dengan hasil baik.

2. Saran :

Untuk mengevaluasi kinerja alat dalam jangka panjang, disarankan untuk melakukan pemeriksaan pengukuran ketepatan bersama-sama dengan kegiatan **Penelitian Pengaruh Tekstur Permukaan Jalan Terhadap Koefisien Gesek** tahun anggaran 1998 - 1999.

LAMPIRAN : 1

BLOK DIAGRAM

- **DIAGRAM SISTEM KESELURUHAN**
- **DIAGRAM CONVENTER RUNWAY FRICTION VER.1.0**
- **DIAGRAM BLOK PERANGKAT LUNAK**

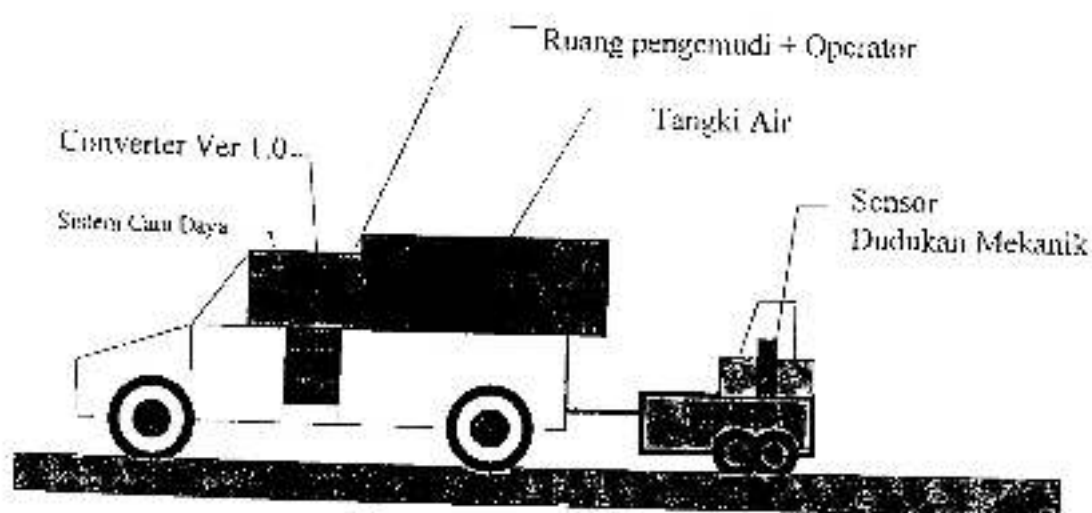
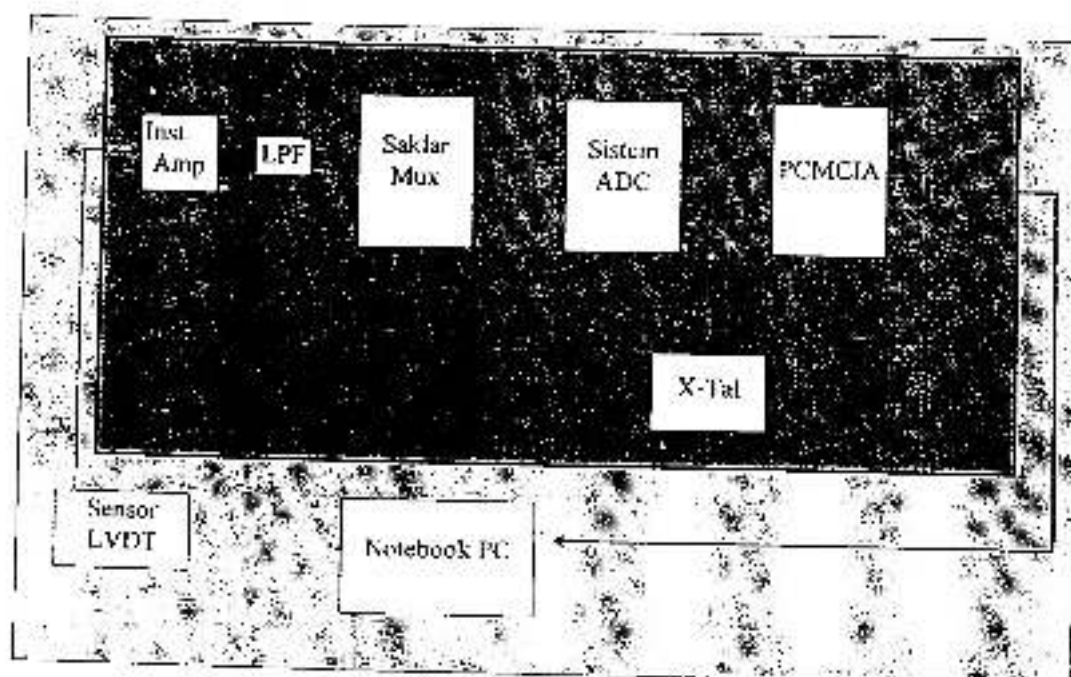


Diagram Sistem Keseluruhan



Blok diagram Converter Runway Friction Ver 1.0

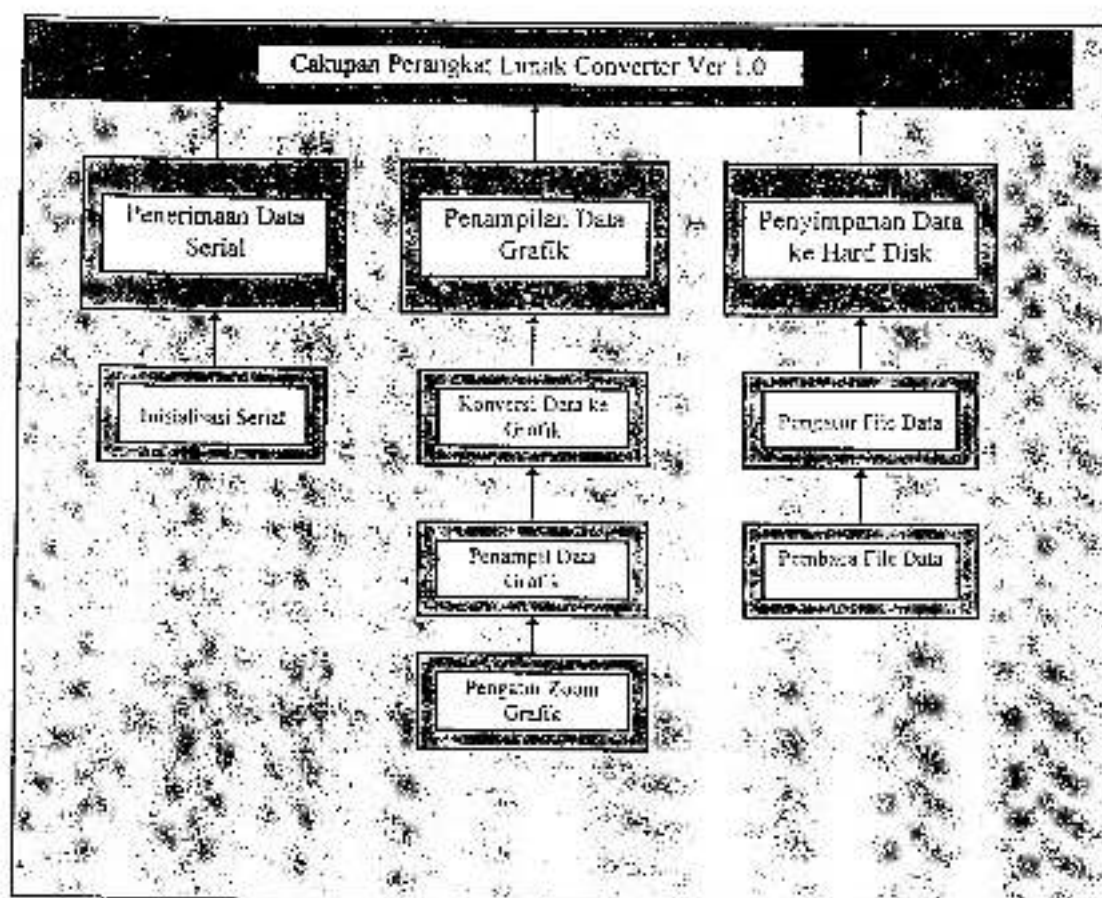
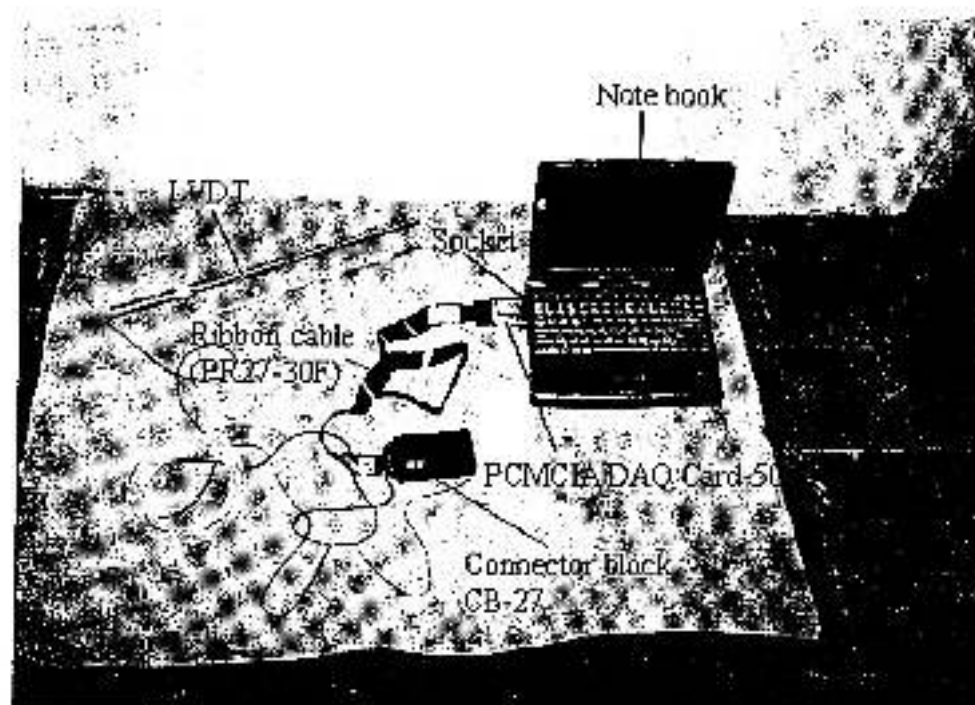


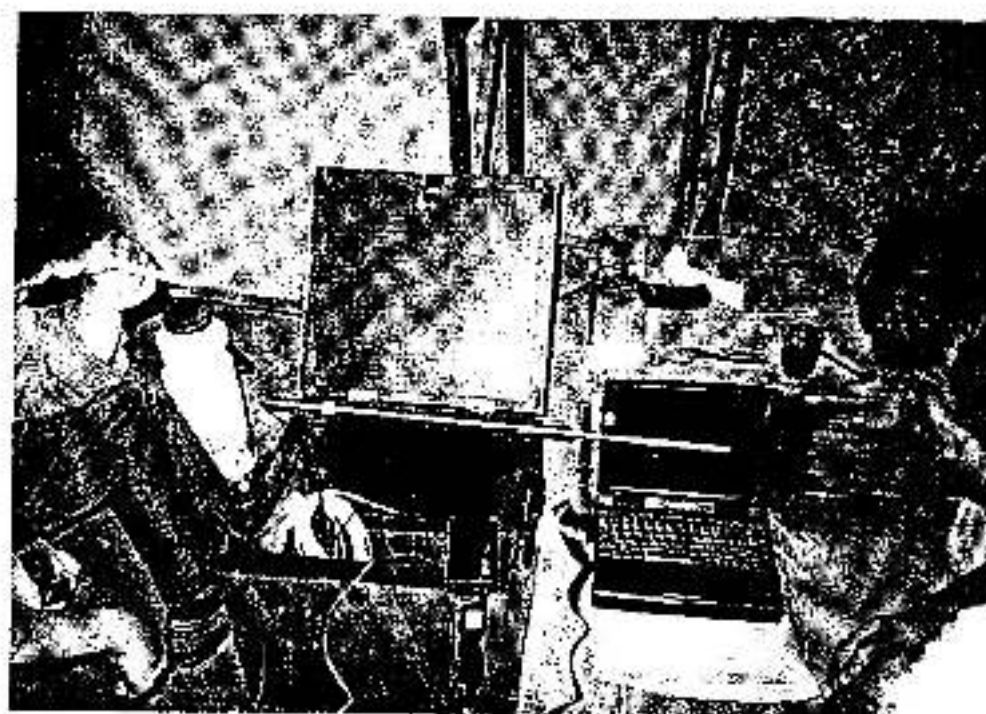
Diagram Blok Perangkat Luak

LAMPIRAN : 2

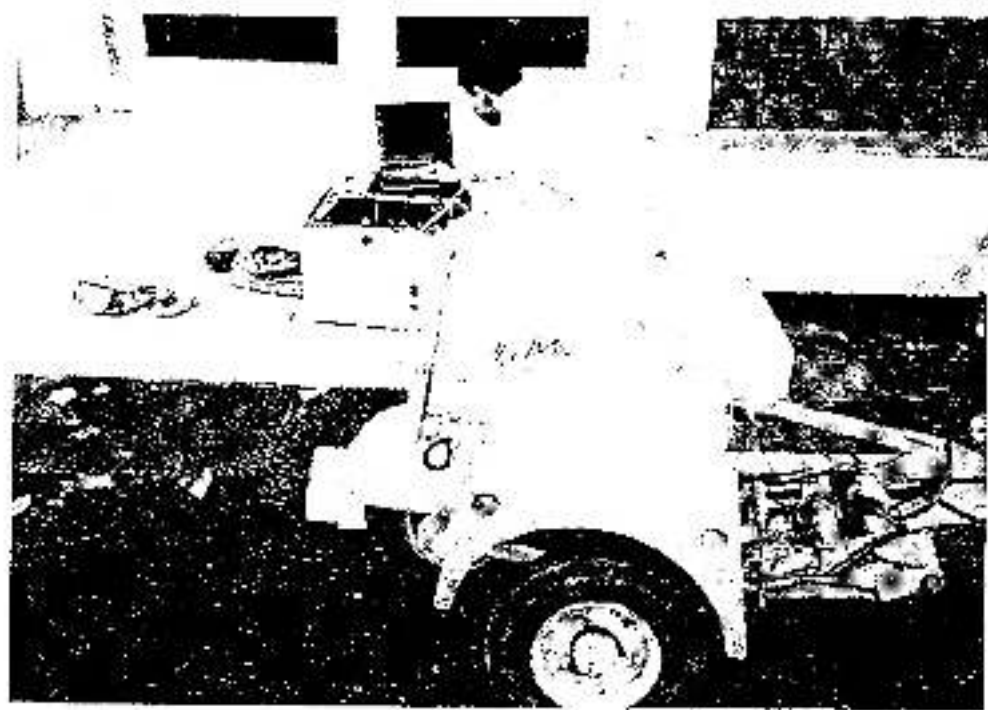
PHOTO-PHOTO



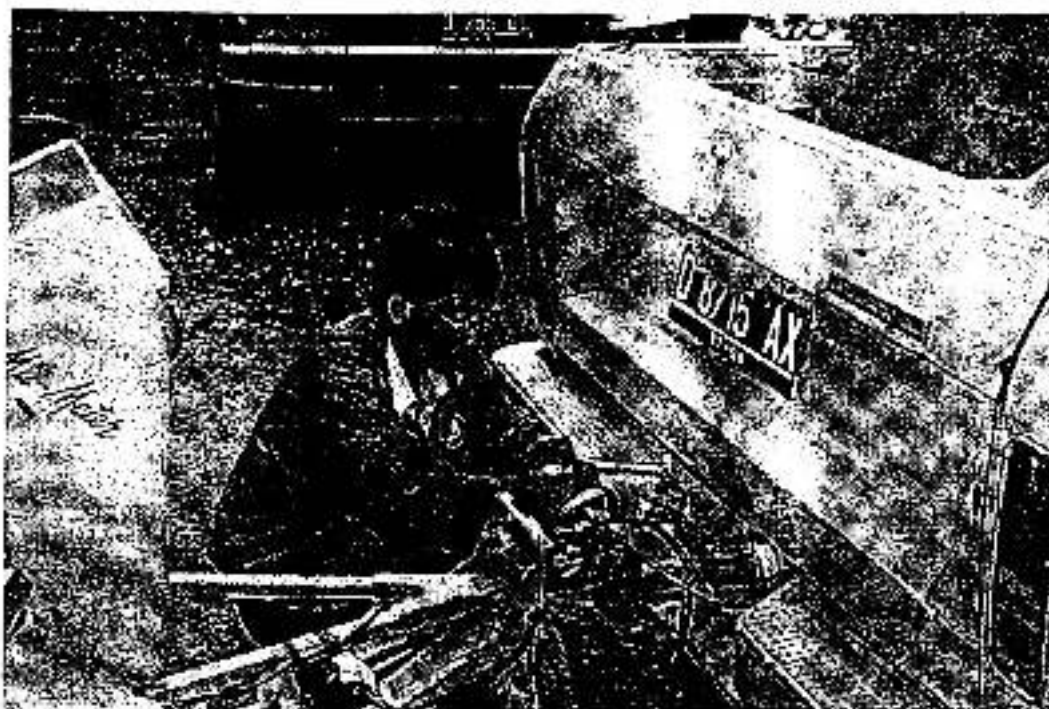
SISTEM PENGUMPULAN/PENGOLAHAN DATA



UJI SISTEM DI LABORATORIUM



PENYETILAN PADA ALAT C-METER



PENYAMBUNGAN KABEL KE MOBIL PENARIK



PENYETELAN CONVERTER PADA MOBIL PENARIK



DATA LOGGING DENGAN NOTE BOOK