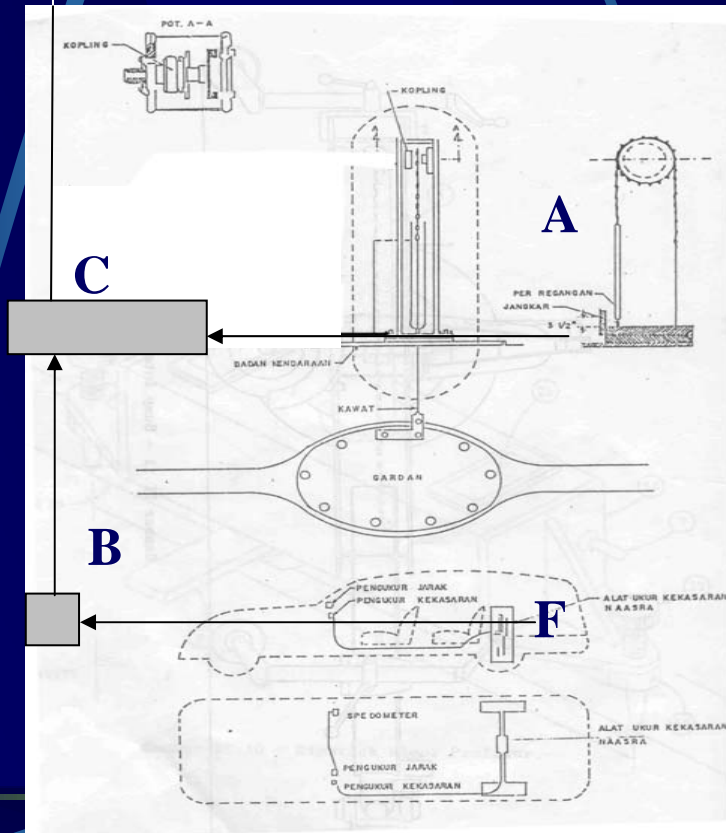


# Pengukur Kerataan Jalan type 21C Computer (PKJ21C)



disajikan oleh:

Gompul Dairi, BRE., Ir., M.Sc.

Banda Aceh

Prakiraan jumlah panjang jalan di Indonesia sampai dengan saat ini mencapai 307.656 km, yang terdiri dari jalan Nasional  $\pm$  34.628 km, jalan Propinsi  $\pm$  44.995 km, jalan Kabupaten  $\pm$  216.968 km serta jalan Kota  $\pm$  11.065 km.

System manajemen jalan Nasional dan Propinsi menggunakan IRMS, jalan Kabupaten menggunakan KRMS, jalan Kota menggunakan URMS dan keseluruhan system tersebut memerlukan survey kondisi Jalan. Yang rutin dilakukan adalah survey kerataan dengan menggunakan alat NAASRA roughness meter atau ROMDAS. Peralatan NAASRA roughness meter yang ada di Indonesia pada umumnya masih banyak menggunakan yang mekanik dan dikalibrasi dengan alat Dipstick Floor Profiler (DFP) untuk memperoleh hubungan IRI dengan NAASRA count. Hasil kalibrasi tersebut digunakan sebagai dasar untuk melakukan analysis atas pengukuran-pengukuran NAASRA pada jalan-jalan yang lain.

# Maksud dan Tujuan

Tulisan ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran atas peralatan pengukur kerataan jalan yang bersumber dari ide NAASRA roughness meter mekanik dan trip master (pengukur jarak), menjadi peralatan yang disebut dengan **Pengukur Kerataan Jalan type 21Computer (PKJ21C)**, dengan beberapa keunggulan-keunggulannya, dan dibatasi atas hasil-hasil pengujian di lapangan dan penelitian yang dilakukan, serta kajian yang dilakukan oleh Puslitbang Jalan atas peralatan **PKJ21C** dan pengembangan yang dilakukan atas peralatan tersebut agar lebih sederhana dalam penggunaannya, serta bertujuan untuk dapat dimanfaatkan seluas-luas nya.

# Tinjauan Pustaka

Tingkat pelayanan dari suatu ruas jalan sebagian besar merupakan fungsi dari kerataannya. Studi yang dibuat "AASHO Road Test Report 5- Pavement Research" laporan khusus HRB 61-E, 1962 menunjukkan bahwa sekitar 95 persen informasi tentang tingkat pelayanan dari suatu ruas jalan disumbang oleh bentuk kerataan permukaannya.

Hveem "Devices for Recording and Evaluating Pavement Roughness" HRB Bulletin 264, 1960", telah membahas masalah ini di dalam beberapa tulisan. Dinyatakan bahwa "tidak ada keraguan bahwa manusia telah memikirkan kerataan atau kekasaran jalan sebagai hal yang bersinonim dengan yang menyenangkan atau tidak menyenangkan" Kerataan permukaan jalan tidak mudah untuk diuraikan atau digambarkan, dan efek dari suatu tingkat kerataan yang diberi secara alami sangat bervariasi dengan kecepatan dan karakteristik kendaraan

Pengukur **Kerataan Jalan** type **21Computer (PKJ21C)** diteliti dan dikembangkan di Pusat Litbang Jalan Bandung sekitar tahun 1988 – 1990, dan ide pembuatan alat tersebut adalah dari kelemahan-kelemahan yang ditemukan atas penggunaan NAASRA roughness meter mekanik, seperti pencatatan hasil pengukuran, hubungan mekanik yang selalu gagal akibat kabel yang fatigue serta kontinuitas bekerjanya surveyor yang terbatas untuk mencatat dengan interval yang diinginkan yaitu 100 m.

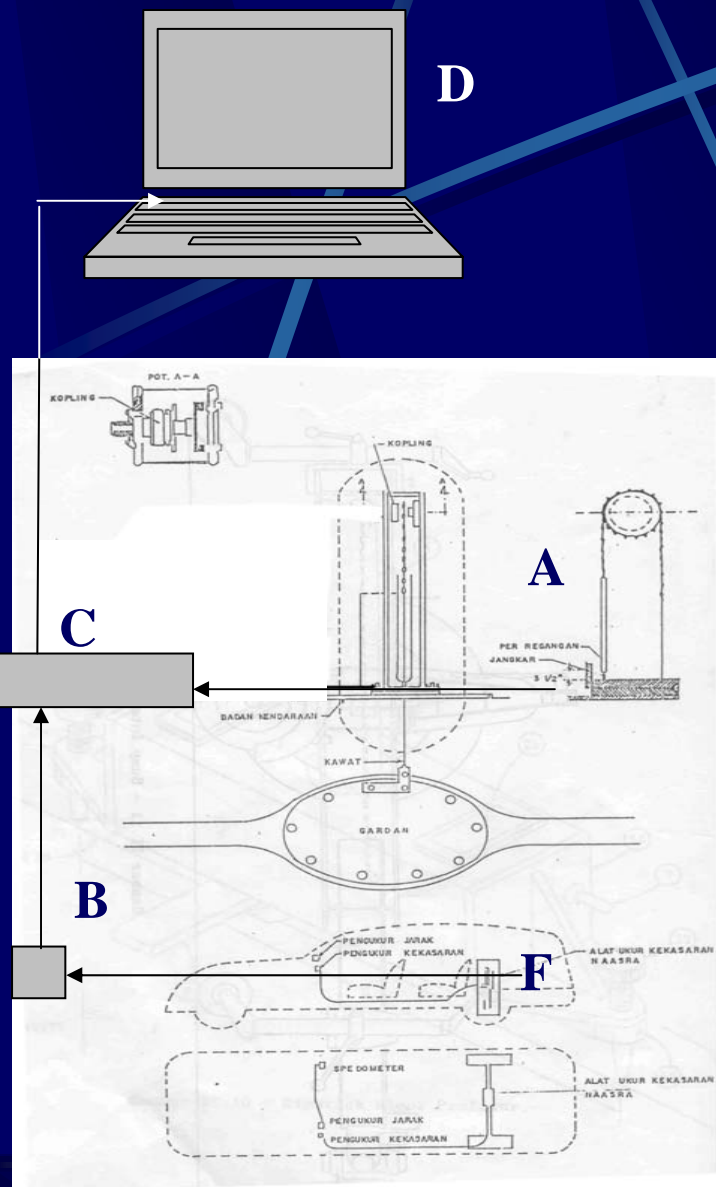


## A. Alat Mekanik Pengukur Kerataan

Merupakan gabungan dari komponen-komponen, (i) As, (ii) Gigi, (iii) Rantai, (iv) Kabel, (v) Pegas, (vi) Lager (bearing) searah, (vii) Plat sensor, (viii) Sensor infra merah, (ix) Box aluminium, (x) Angker, (xi) Port sambungan kabel ke komputer; dan (xii) Inverter 600 W sebagai pengubah power DC ke AC untuk computer

## B Alat Mekanik Pengukur Jarak

Merupakan gabungan dari komponen-komponen, (i) Sambungan T pada Gear Box Kendaraan, (ii) Kabel Speedometer dari Sambungan T, (iii) Kabel Pemutar (iv) Pengukur Jarak, (v) Terminal Plat Sensor, (vi) Sensor Infra Merah, serta (vii) Port Sambungan Kabel ke Logger.



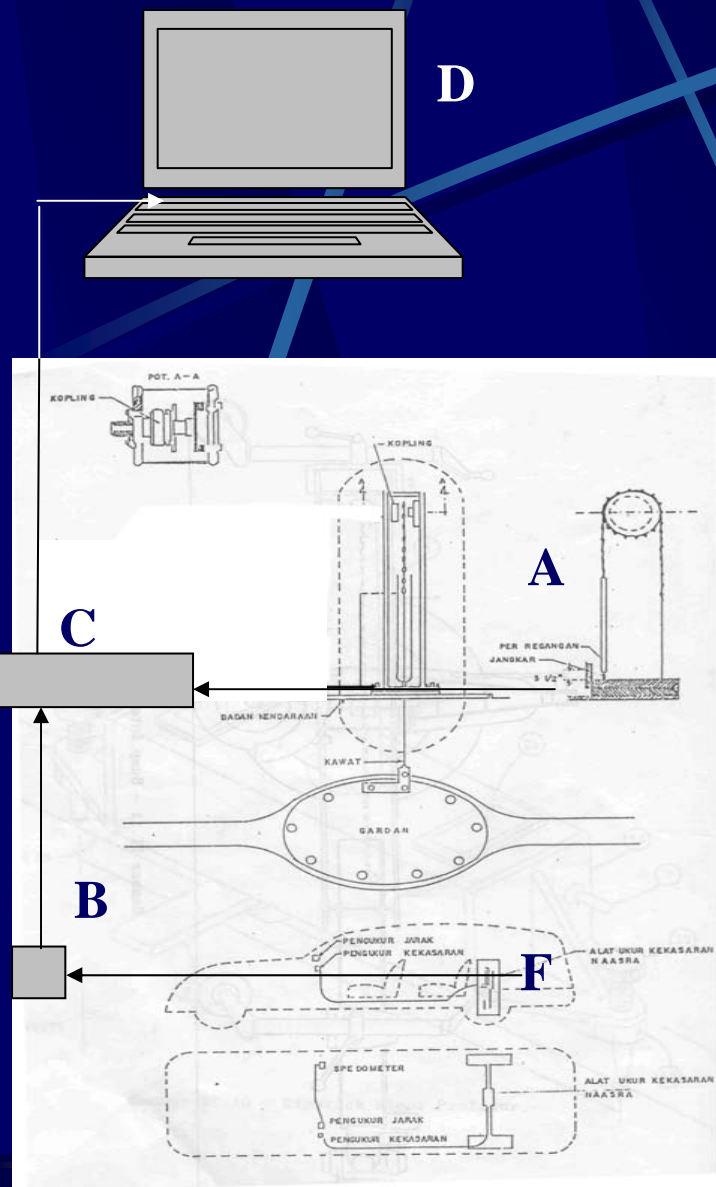
# Komponen PKJ21C (lanjutan 1)

## C. Logger

Merupakan komponen-komponen elektronik yang mengatur data analog dari mekanik jarak dan mekanik roughness menjadi data digital ke komputer

## D. Komputer

Laptop: (i) setara Intel 2 Core, (ii) Ram 1GB, (iii) Processor intel, (iv) HD 160 GB, (v) Wi-Fi; (vi) DVD RW; dan (vii) Kabel-kabel pendukung lainnya.



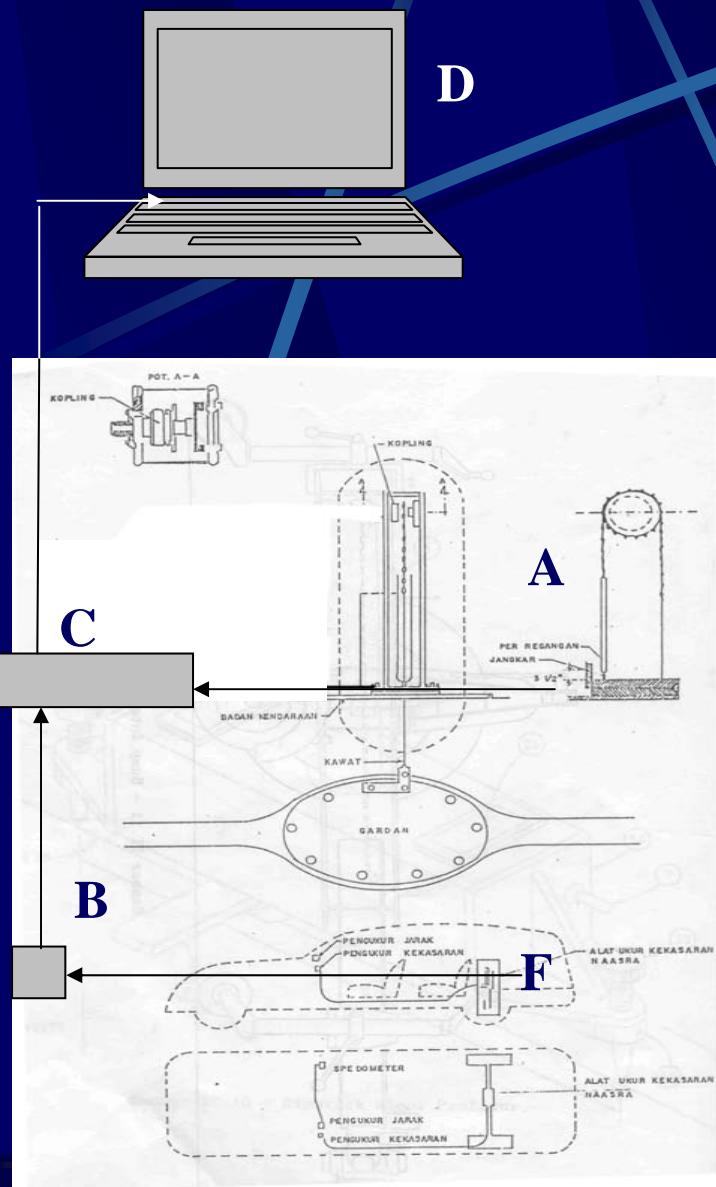
# Komponen PKJ21C (lanjutan 2)

## E. Program (Soft-ware)

Program (soft ware) yang terikut dalam Laptop tersebut adalah; (i) Program (software) standard Windows bawaan Laptop; (ii) Program untuk menjalankan alat PKJ21C; (iii) Program untuk menghitung IRI dari hasil pengukuran Dipstick Floor Profiler (DFP), atau Digimatic Stright Edge Profiler (DSEP) pada saat kalibrasi.

## F. Kendaraan

Kendaraan Standar minimum buatan tahun 2000 dalam kondisi baik, terutama: (i) mesin, (ii) per, (iii) roda , (iv) ban, (v) schok absorber, (vi) kaki-kaki , (vii) body, (viii) system electronic dan lain sebagainya.



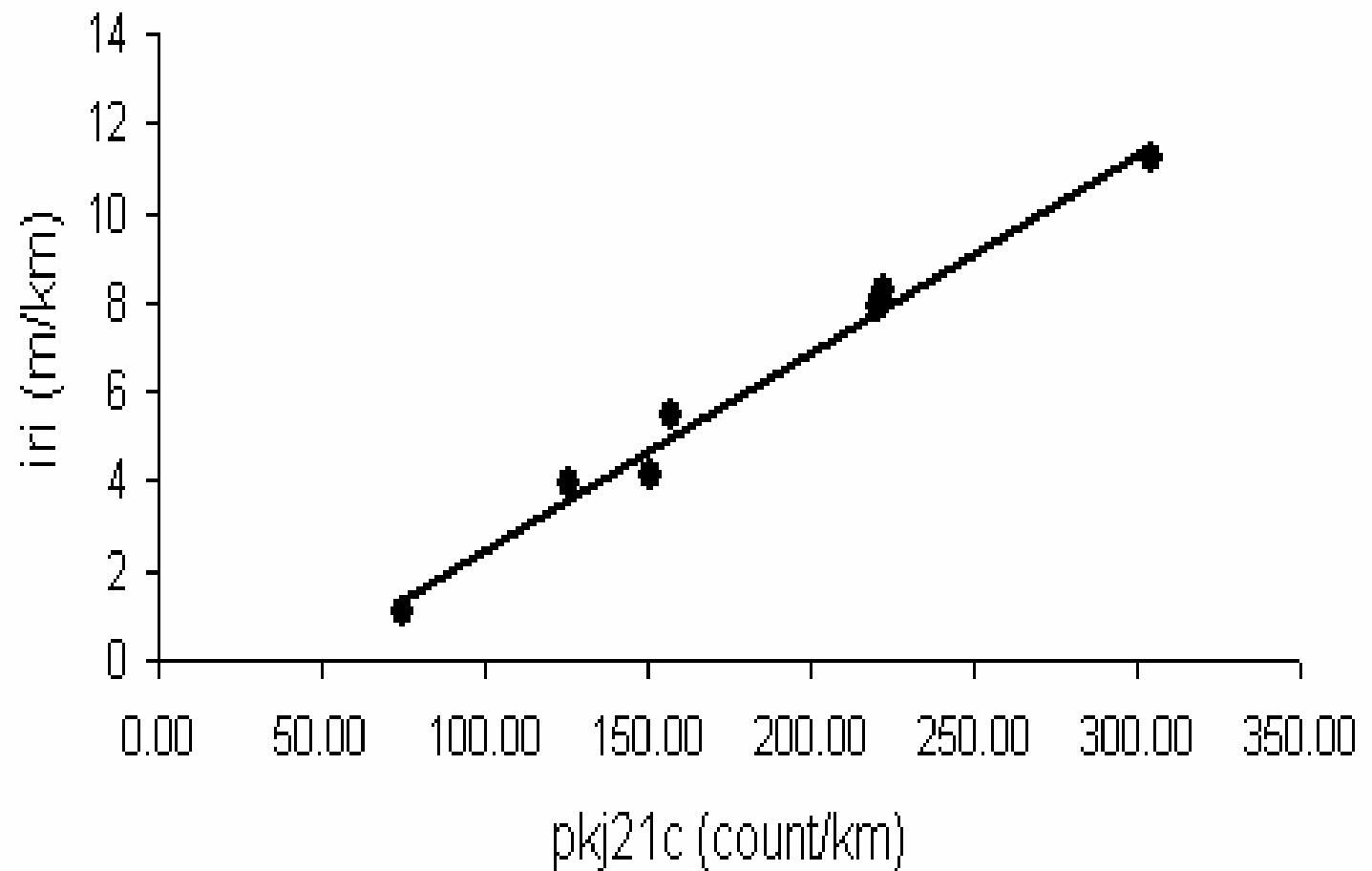


SP1	222.67	8.288
SP2	220.30	7.863
SP3	151.33	4.122
SP4	157.33	5.462
SP5	74.67	1.097
SP6	304.67	11.180
SP7	126.00	3.936

kec = 21.71 kpj

$$y = 0.0441x - 1.9177$$

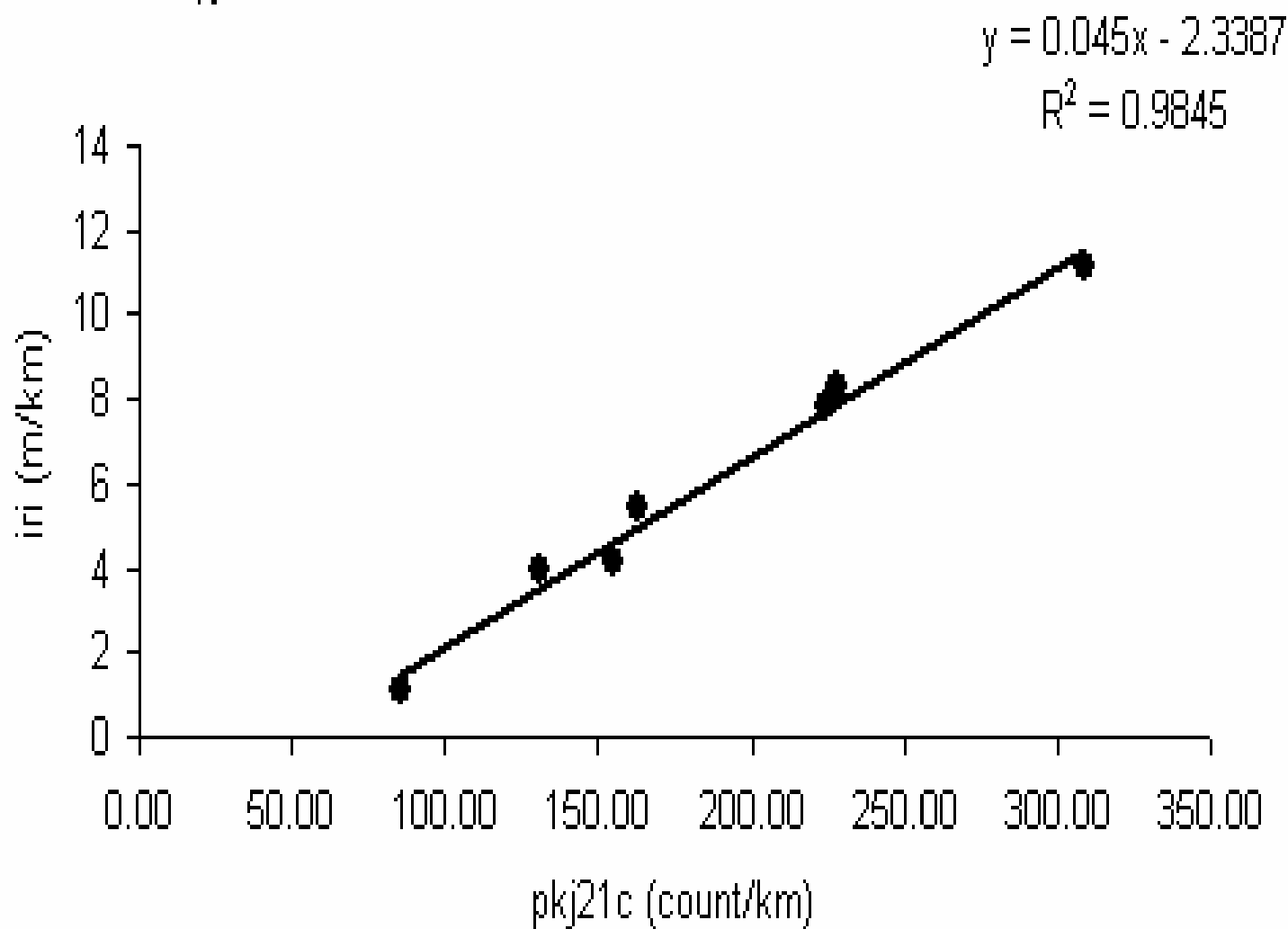
$$R^2 = 0.9848$$



# Hasil Kalibrasi (lanjutan 1)

SP1	228.00	8.288
SP2	224.50	7.863
SP3	155.00	4.122
SP4	163.33	5.462
SP5	85.33	1.097
SP6	308.67	11.180
SP7	131.25	3.936

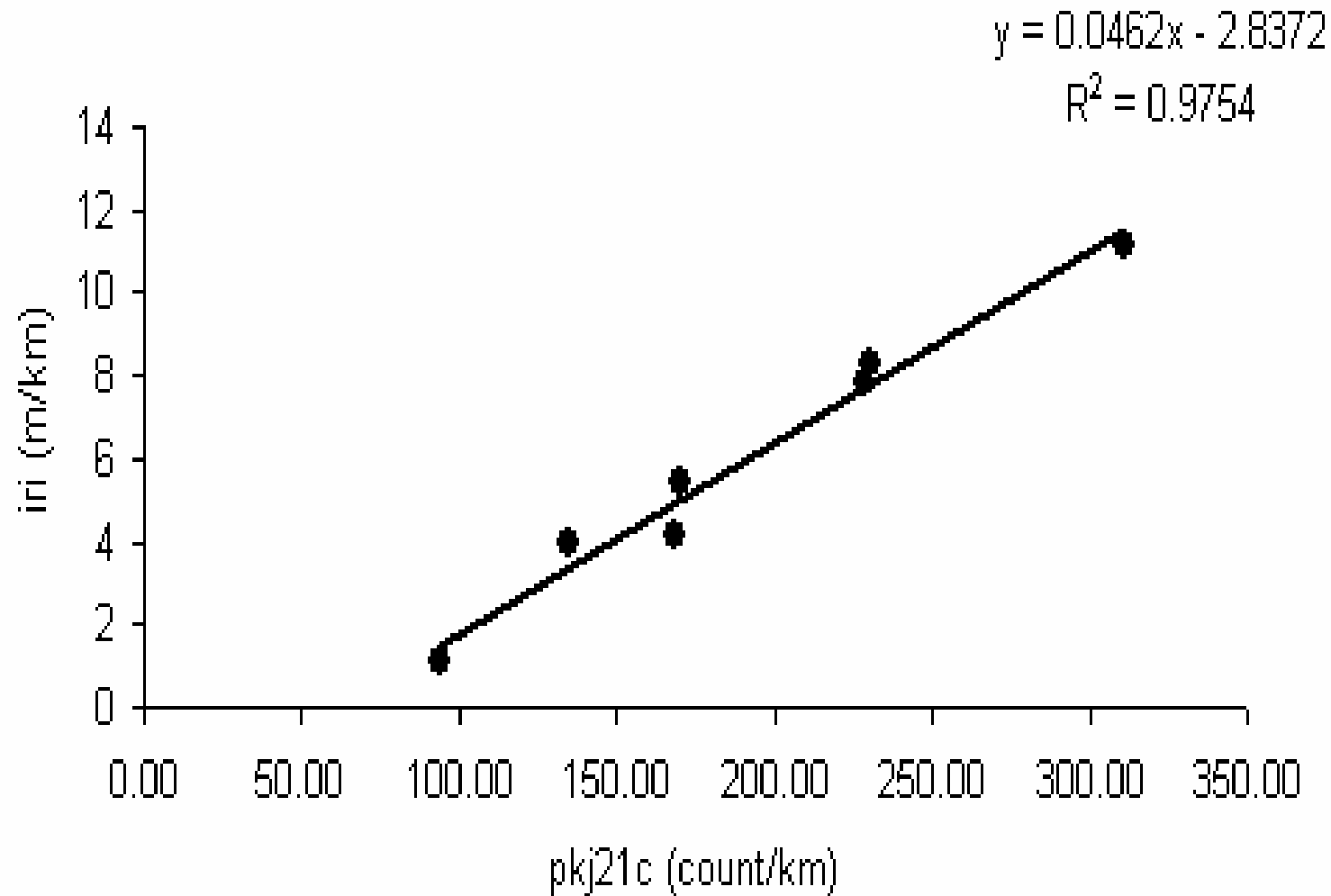
kec = 31.08 k/pj



# Hasil Kalibrasi (lanjutan 2)

SP1	230.67	8.288
SP2	228.60	7.863
SP3	168.00	4.122
SP4	170.00	5.462
SP5	94.00	1.097
SP6	310.67	11.180
SP7	134.67	3.936

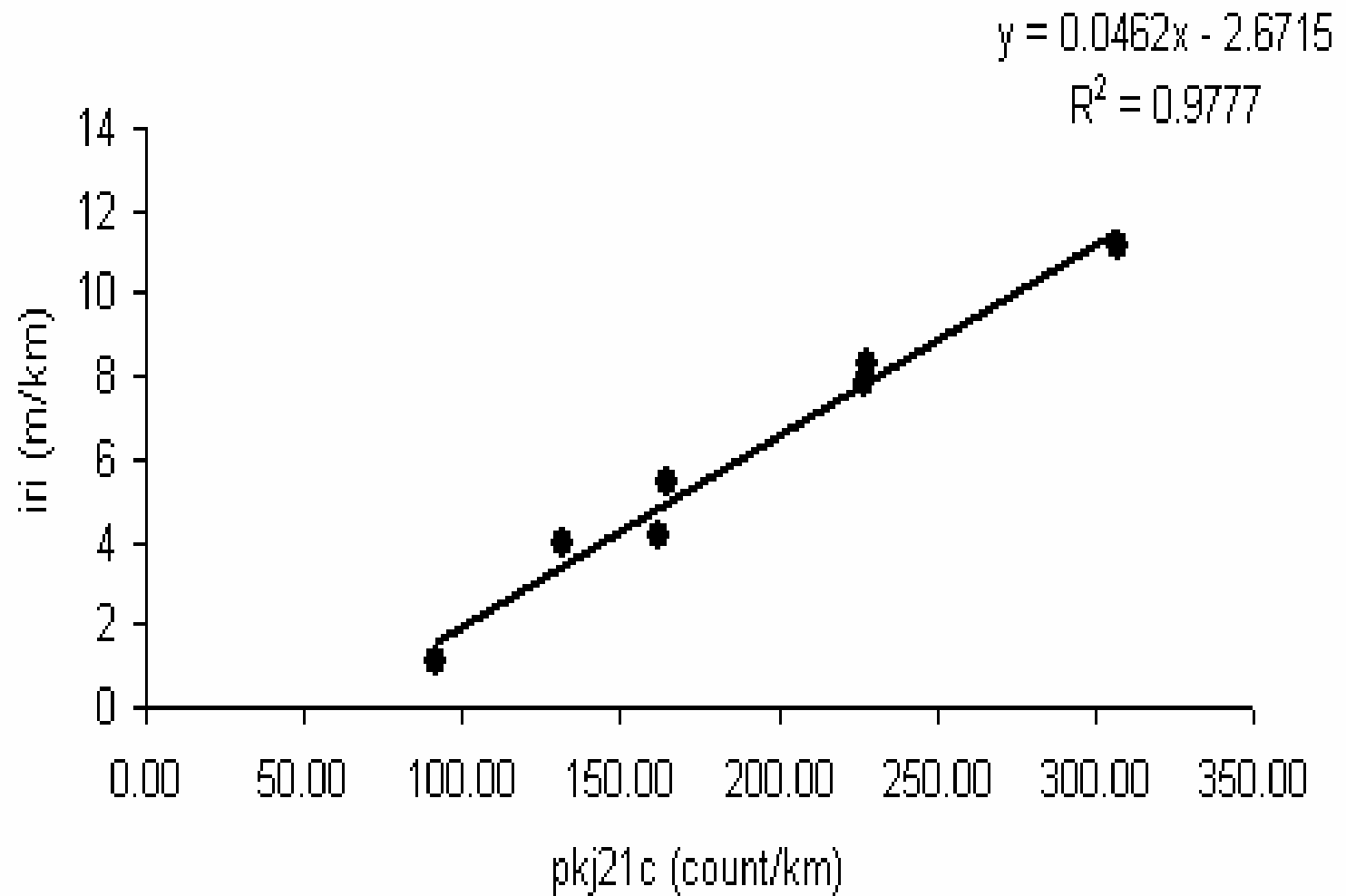
kec = 41.15 kpi



# Hasil Kalibrasi (lanjutan 3)

SP1	227.60	8.288
SP2	226.80	7.863
SP3	162.00	4.122
SP4	165.00	5.462
SP5	91.33	1.097
SP6	307.30	11.180
SP7	132.22	3.936

kec = 51.20 kpj



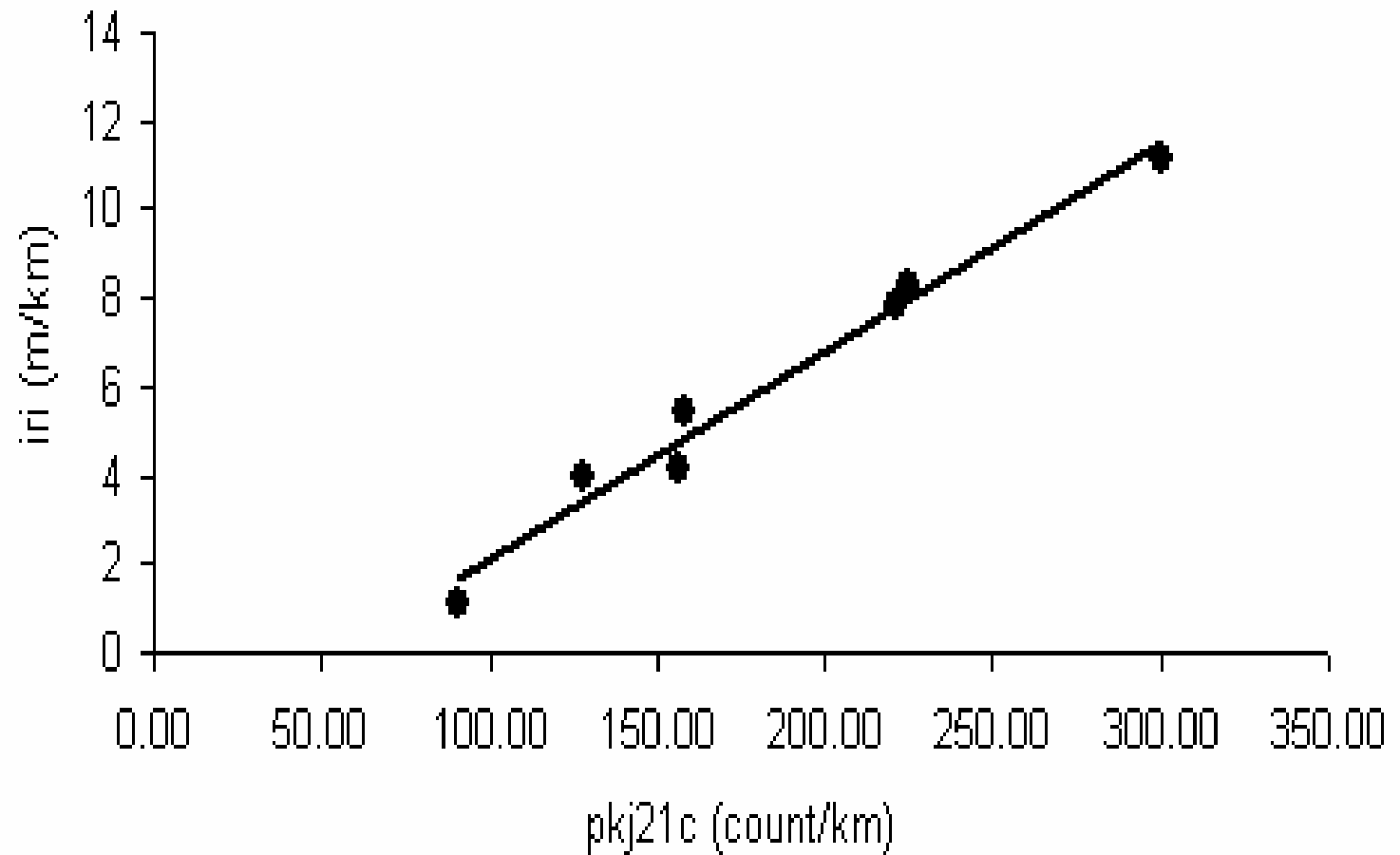
# Hasil Kalibrasi (lanjutan 4)

SP1	225.00	8.288
SP2	221.00	7.863
SP3	156.00	4.122
SP4	158.00	5.462
SP5	90.33	1.097
SP6	300.58	11.180
SP7	128.00	3.936

kec = 61.81 kpj

$$y = 0.0469x - 2.5823$$

$$R^2 = 0.9768$$





Untuk kecepatan survey  $\leq 21.17$  kpj diperoleh:

$$\text{IRI} = 0.0441 \text{ pkj21c} + 1.9177, \text{ dengan } R^2 = 0.9848$$

Untuk  $21.17 \text{ kpj} < \text{kecepatan survey} \leq 31.08$  kpj diperoleh:

$$\text{IRI} = 0.0450 \text{ pkj21c} - 2.3387, \text{ dengan } R^2 = 0.9845$$

Untuk  $31.08 \text{ kpj} < \text{kecepatan survey} \leq 41.15$  kpj diperoleh:

$$\text{IRI} = 0.0462 \text{ pkj21c} - 2.8372, \text{ dengan } R^2 = 0.9754$$

Untuk  $41.15 \text{ kpj} < \text{kecepatan survey} \leq 51.20$  kpj diperoleh:

$$\text{IRI} = 0.0462 \text{ pkj21c} - 2.6715, \text{ dengan } R^2 = 0.9777$$

Untuk  $51.20 \text{ kpj} < \text{kecepatan survey} \leq 61.81$  kpj diperoleh:

$$\text{IRI} = 0.0469 \text{ pkj21c} - 2.5823, \text{ dengan } R^2 = 0.9768$$

pkj21c dalam count/km

(i) Survey kerataan jalan nasional di provinsi Jawa Barat tahun 1991 sepanjang 1227 km dari RBO Jawa Barat; (ii) Survey kerataan jalan Kota Bandung tahun 1992 sepanjang 1320 km dari PU Kotamadya Bandung; (iii) Survey kerataan jalan nasional jalur timur Sumatera Utara mulai dari Bts Sumut–NAD sampai dengan Bts Sumut–Riau, serta jalur tengah (pp) Mei 2002 sepanjang 1850 km dari P3JJ Sumatera Utara; (iv) Survey kerataan jalan provinsi di provinsi Sumatera Utara (pp) sepanjang 4500 km dari Dinas PU Sumatera Utara; (v) Survey kerataan jalan nasional dan jalan provinsi di provinsi- provinsi Bali, NTB, SulTeng, dan Sultra yang dilakukan oleh Subdit PKSP Dit.Bintek tahun 2004; (vi) Survey kerataan jalan nasional dan jalan provinsi di provinsi- provinsi Sumatera yang dilakukan oleh Subdit PSEK Dit.Bipran tahun 2005; (vii) Survey kerataan jalan nasional bts Sumut – kota Banda Aceh pp yang dilakukan untuk konsultan Dainichi tahun 2005; (viii) Survey kerataan jalan Mota-Ain – Lospalos pp (Democratic Republic of Timor Leste) thn 2006, yang dilakukan untuk PT. PUNJ LLOYD (konsultan dari India)..

1. Provinsi Bengkulu (P3JJ)
2. Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (PU)
3. Provinsi Jawa Barat (P3JJ)
4. Provinsi Sulawesi Utara (P3JJ)
5. Provinsi Jawa Timur (PU)
6. Provinsi NTT (Konsultan)
7. Provinsi Jawa Barat (Konsultan)

Dari hasil kalibrasi, pengukuran lapangan dan analysis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Ketelitian (akurasi) dan kecepatan pengukuran dengan menggunakan alat PKJ21C cukup dapat dipertanggung jawabkan.
2. Kalibrasi alat PKJ21C pada berbagai kecepatan dilakukan dengan standar yang ada yaitu dengan Dipstick Floor Profiler (DFP), Working Profilometer (WP), atau Digimatic & Straight Edge untuk mendapatkan hubungan antara IRI dengan PKJ21C count.
3. Interval jarak pengukuran kerataan jalan dapat dilakukan mulai dari 10 m sampai dengan 1000 m.
4. Informasi yang diperoleh dari programmer pembuat IRMS menyatakan bahwa IRMS 2005 dapat langsung meng-IMPORT hasil pengukuran lapangan yang menggunakan alat PKJ21C, ke data base IRMS tanpa input secara manual, dan ini merupakan salah satu spesifikasi alat PKJ21C.

Dari hasil kalibrasi, pengukuran lapangan, analysis dan kesimpulan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut: Untuk mendukung manajemen pengelolaan jalan di Indonesia penggunaan PKJ21C sebagai alat pengukur kerataan jalan dapat dipertimbangkan penggunaannya di masing-masing Provinsi, Kabupaten ataupun Kota.



1. Manual Penggunaan Alat NAASRA Roughness Meter (1972), NAASRA; Dipstick Floor Profiler Manual, (Anno), The Edward W. Face Company, Inc;
2. PKJ 21 as an Alternative to Replace NAASRA Roughness Meter, (1990), Gompul Dairi, BRE, Ir, M.Sc, Pusat Litbang Jalan Bandung;
3. Laporan Pengkajian Alat Pengukur Kerataan Jalan 21 (PKJ21), (1992), DR. Djoko Widajat, BE, MSc dan Sutrisno, Pusat Litbang Jalan Bandung;
4. Manual Working Plofilometer (WP), dan Digimatic & Straight Edge Profilometer;
5. Hasil kalibrasi oleh Subdit PKSP Dit Bintek, Dit Jen Praswil bulan Agustus 2004 dengan menggunakan alat WP.
6. The Design and Performance of Road Pavements second Edition, (1991), David Croney and Paul Croney, McGraw-Hill International Series in Civil Engineering.
7. Pavement Management Systems (1978), Ralph Haas and W. Ronald Hudson, McGraw-Hill Book Company.













**Terima Kasih**