

LAPORAN PENELITIAN

1 1

0 1 6

T J

9 3

PENGUNAAN GEOSINTETIK PADA JALAN  
YANG DILAPIS ULANG



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

Bare. 8615

PERPUSTAKAAN PUSLITBANG

JALAN

No IND. 2003/7294  
UDC. 625.8 (647.3)  
EX. MEN 1946

TJ 199

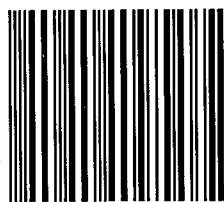
LAPORAN PENELITIAN

1 1 0 1 6 T J 9 3

PENGUNAAN GEOSINTETIK PADA JALAN  
YANG DILAPIS ULANG

Maret 1994

Pe



0000008615



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

## ABSTRAK

Pada setiap proyek, baik itu Peningkatan, Pemeliharaan berkala maupun rutin terdapat beberapa bagian jalan lama (existing road) yang mengalami kerusakan dengan jenis retak-retak, keriting, sungkur atau alur pada jalur jejak roda kendaraan (wheel track), terutama pada jalan yang menaik/menanjak.

Agar jenis kerusakan yang sama tidak timbul lagi dalam waktu relatif singkat pada lapisan baru, untuk perbaikannya (reinstatement) diperlukan langkah yang tepat. Terdapat beberapa cara dalam upaya menanggulangi jenis kerusakan tersebut.

Salah satu alternatif untuk menanggulangi kerusakan di atas, dicoba menggunakan Geosintetik tipe Geokomposit yang dipasang pada lapisan ulang yang berfungsi sebagai perkuatan (reinsforcement).

Dari hasil percobaan laboratorium, dengan campuran beraspal yang memenuhi spesifikasi, untuk percobaan lentur dan uji kedalaman alur didapat bahwa Geokomposit dapat menahan retak refleksi, selain itu pada batang uji dengan Geokomposit dapat menanggung beban yang dapat dipikul lebih tinggi pada regangan yang sama, mengurangi lendutan yang terjadi, menaikkan nilai stabilitas dinamis dan menurunkan deformasi permanen.

Dari percobaan lapangan masih ada kendala dalam hal pemasangan Geokomposit yaitu Geokomposit relatif sulit melekat pada jalan lama, meskipun demikian dari hasil observasi pertama pada umur 1 bulan lapisan ATB dengan Geokomposit belum mengalami kerusakan, untuk melihat pengaruh penggunaan Geokomposit masih diperlukan observasi lebih lanjut.

**TIM PENELITIAN**

**PENGUNAAN GEOSINTETIK PADA JALAN  
YANG DILAPIS ULANG**

Penanggung jawab : Ir. Kurniadji

Asisten : Syamhuri A, BA  
Tonny Hedytono, BE

Bandung, Maret 1994

Koordinator Penelitian  
Pgs. Kepala Bidang Teknik Jalan



Saroso B.S.  
NIP. 110013553

Penanggung jawab Penelitian

Ir. Kurniadji  
NIP. 110020875

## DAFTAR ISI

|                                                                                  | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| ABSTRAK .....                                                                    | i       |
| DAFTAR PENELITI .....                                                            | ii      |
| DAFTAR ISI .....                                                                 | iii     |
| <br>PENDAHULUAN .....                                                            | <br>1   |
| I. METODOLOGI PENELITIAN .....                                                   | 1       |
| 2.1. Penelitian Pendahuluan .....                                                | 2       |
| 2.2. Percobaan Laboratorium .....                                                | 2       |
| 2.3. Percobaan Lapangan .....                                                    | 2       |
| 2.4. Observasi dan Evaluasi .....                                                | 3       |
| III. HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM .....                                          |         |
| 3.1. B a h a n .....                                                             | 3       |
| 3.2. Campuran .....                                                              | 4       |
| 3.2.1 Kriteria Marshall .....                                                    | 5       |
| 3.2.2 Pengujian Kedalaman Alur Lapisan menggunakan<br>mesin Whell Tracking ..... | 5       |
| 3.2.3 Uji Lentur .....                                                           | 9       |
| IV. PERCOBAAN LAPANGAN .....                                                     |         |
| 4.1. Penentuan Lokasi .....                                                      | 14      |
| 4.2. Pelaksanaan Percobaan di Lapangan .....                                     | 14      |
| 4.3. Penentuan jumlah lapis ikat (tack coat) .....                               | 14      |
| V. OBSERVASI DAN EVALUASI .....                                                  | 16      |
| VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....                                                   | 17      |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                                             | 19      |
| LAMPIRAN - LAMPIRAN .....                                                        |         |

## **PENDAHULUAN**

Sudah menjadi kenyataan, dalam suatu proyek peningkatan maupun pemeliharaan berkala suatu jalan, pada beberapa bagian terdapat jenis kerusakan berupa retak retak, deformasi, alur, keriting, dan sungkur yang banyak terjadi pada lajur roda kendaraan terutama pada bagian tanjakan yang apabila penanganan perbaikannya (reinstatement) tidak tepat, akan timbul kembali dalam waktu relatif singkat.

Dalam upaya mencari alternatif teknologi untuk mengatasi/mengurangi timbulnya kembali kerusakan tersebut di atas pada lapisan baru, Pusat Litbang Jalan Departemen Pekerjaan Umum sejak tahun 1991 telah melaksanakan penelitian penggunaan Geosintetik pada jalan yang dilapis ulang.

Untuk tahun anggaran 1993/1994, telah dicoba penggunaan Geokomposit yang merupakan salah satu keluarga dalam keluarga besar Geosintetiks pada pekerjaan pelapisan ulang perkerasan beraspal campuran panas. Geokomposit yang digunakan sebagai bahan perkuatan adalah gabungan Geotekstil jenis anyaman (woven) dengan bahan Geogrid.

Penggunaan Geokomposit yang dipasang dalam lapis tambah (overlay) bertujuan untuk:

- Mengurangi/mengantisipasi penjaralan retak refleksi
- Menambah kekakuan lapisan
- Menambah kemampuan menahan tegangan tarik lapisan.
- Memperbaiki kelelahan konstruksi/lapisan akibat beban ulang
- Mengurangi biaya pemeliharaan konstruksi.

Lingkup laporan ini meliputi hasil pengujian di laboratorium, pelaksanaan percobaan di lapangan dan observasi pertama di lapangan.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

Langkah penelitian penggunaan Geokomposit dimulai dengan penelitian pendahuluan meliputi studi literatur, survai lokasi penghamparan yang diperkirakan sesuai dengan sasaran yang ingin dicapai.

Langkah berikutnya adalah pengujian-pengujian contoh di laboratorium yang diteruskan dengan percobaan skala penuh di lapangan yang kemudian diobservasi dan dianalisa.

## 2.1. Penelitian pendahuluan.

Untuk menentukan Geokomposit yang diperkirakan cocok menanggulangi jenis kerusakan yang terjadi dilakukan studi literatur tentang Geokomposit beserta karakteristiknya.

Guna mendapatkan lokasi yang cocok untuk penelitian, dilakukan survai lokasi ruas jalan yang mengalami kerusakan menyeluruh.

Survai pendahuluan ini dilakukan pada ruas-ruas jalan Sumedang-Kadipaten, Citarum-Cianjur-Sukabumi dan Nagreg-Rajapolah-Tasikmalaya.

Dari hasil survai pendahuluan ditentukan satu bagian sepanjang 200 meter dari salah satu ruas jalan tersebut yaitu pada ruas jalan Nagreg-Rajapolah-Tasikmalaya untuk selanjutnya dilakukan tahap penelitian berikutnya.

## 2.2. Percobaan laboratorium

Campuran beraspal merupakan suatu bahan yang homogen, isotropis dan visco elastis, yang kekuatannya sangat dipengaruhi oleh temperatur dan lamanya waktu pembebanan oleh karena itu untuk memudahkan perhitungan dan analisis, pada pengujian di laboratorium temperatur dan waktu pembebanan dibuat sama.

Tahapan percobaan di laboratorium meliputi :

- a. Pengujian karakteristik bahan dan campuran pada pelapisan ulang, untuk pengujian karakteristik campuran digunakan metoda Marshall.
- b. Pengujian lentur terhadap batang uji yang tanpa dan menggunakan Geokomposit dengan metode statis. Dari pengujian ini diperoleh hubungan antara beban benda uji dengan regangan, dengan lendutan, dan dengan panjang retak yang timbul.
- c. Pengujian kedalaman alur lapisan yang tanpa dan dengan Geokomposit menggunakan mesin wheel tracking.  
Dari hasil pengujian uji alur diperoleh nilai deformasi permanen, stabilitas dinamis dan kecepatan deformasi.

## 2.3. Percobaan lapangan.

Lokasi penghamparan ditentukan berdasarkan kriteria-kriteria :

- Kerusakan yang terjadi adalah menyeluruh dan terdiri dari berbagai jenis kerusakan,
- Alenyemen vertikal yang relatif menaik/menanjak,

Lalu lintas yang lewat sedang sampai berat,  
Tidak jauh dari lokasi unit pencampur aspal (AMP).

Untuk memenuhi kriteria tersebut pada jalur jalan lama dilakukan :

- Survei kondisi perkerasan jalan level 2 (PCS2),
- Pemeriksaan lendutan balik dengan alat Benkelman Beam,
- Pengukuran kerataan dengan Roughometer,
- Survei lalu-lintas (oleh Kanwil PU Jabar).

Pelaksanaan pelapisan ulang dilakukan oleh proyek Pemeliharaan Jalan secara mekanis, sedangkan pemasangan Geokomposit dilakukan petugas Pusat Litbang Jalan dibantu petugas proyek secara manual.

#### 2.4. Observasi dan evaluasi

Untuk mengetahui kinerja konstruksi perkerasan, dilakukan observasi secara berkala, pada observasi pertama ( umur  $\pm$  1 bulan) dilakukan :

- Pengujian lendutan balik dengan alat Benkelman Beam.
- Pengambilan contoh inti untuk diuji di laboratorium.
- Pemeriksaan kondisi perkerasan dengan metode PCS2.

### III. HASIL PENGUJIAN LABORATORIUM

#### 3.1. Bahan

Bahan yang digunakan untuk percobaan meliputi bahan untuk perkuatan yaitu Geokomposit dan bahan pembentuk campuran beraspal yang terdiri atas agregat dan aspal. Karena bahan dari Geokomposit yang dominan memperkuat lapisan perkerasan adalah Geogrid, maka yang diuji kekuatannya adalah bahan Geogrid, pada tabel 1 dapat dilihat hasil pengujian Geogrid dari Geokomposit.

Tabel 1. Hasil Pengujian Geogrid dari Geokomposit.

| No. | Jenis Uji                           | Hasil Uji |
|-----|-------------------------------------|-----------|
| 1   | Kuat tarik kgf/mm <sup>2</sup>      | 30,2      |
| 2   | Regang putus (%)                    | 58,5      |
| 3   | Modulus elastis kgf/mm <sup>2</sup> | 129       |

Untuk menganalisis data tersebut dilakukan dengan melihat sejauh mana pengaruhnya pemasangan Geokomposit dalam lapisan campuran beraspal yang dihubungkan dengan pembebanan.

Bahan-bahan yang digunakan untuk campuran.

Aspal AC 80/100 dan agregat yang diambil dari UPCA Tasikmalaya mutunya diuji sebelum dibuat rencana campuran (job mix formula).

Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil pengujian aspal

| No. | Jenis Pengujian                                 | Satuan  | Hasil Uji | Persyaratan |      |
|-----|-------------------------------------------------|---------|-----------|-------------|------|
|     |                                                 |         |           | Min         | Maks |
| 1   | Penetrasi 25°C, 100 gr, 5 det.                  | 0,1 mm  | 86,1      | 80          | 99   |
| 2   | Titik lembek                                    | °C      | 48,6      | 46          | 54   |
| 3   | Daktilitas 25°C, 5 cm/menit                     | Cm      | 140       | 100         | -    |
| 4   | Kelarutan dalam C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub> | % berat | 99,8      | 99          | -    |
| 5   | Titik nyala                                     | °C      | 315       | 225         | -    |
| 6   | Berat jenis                                     | -       | 1,0288    | 1           | -    |
| 7   | Kehilangan berat 163°C 5 jam                    | % berat | 0,0847    | -           | 1    |
| 8   | Penetrasi setelah kehilangan berat              | %       | 79,1      | 50          | -    |
| 9   | Daktilitas setelah kehilangan berat             | Cm      | 140       | 75          | -    |

Hasil pengujian menunjukkan aspal 80/100 yang digunakan memenuhi persyaratan.

Tabel 3. Hasil pengujian agregat

| No. | Jenis Pengujian          | Satuan | Hasil Uji |          |       | Persyaratan |       |
|-----|--------------------------|--------|-----------|----------|-------|-------------|-------|
|     |                          |        | 3/4"      | Abu batu | Pasir | Min.        | Maks. |
| 1   | Abrasi                   | %      | 20,31     | -        | -     | -           | 40    |
| 2   | IMpact                   | %      | 9,22      | -        | -     | -           | 30    |
| 3   | Soundness                | %      | -         | -        | -     | -           | -     |
| 4   | Pelekatan terhadap aspal | %      | 95+       | -        | -     | 95          | -     |
| 5   | Berat jenis              |        |           |          |       |             |       |
|     | - Bulk                   | -      | 2,692     | 2,662    | 2,547 | -           | -     |
|     | - Apparent               | -      | 2,776     | 2,810    | 2,732 | -           | -     |
| 6   | Penyerapan               | %      | 1,13      | 1,984    | 2,648 | -           | 3     |
| 7   | Kemurnian pasir          | %      |           |          |       | 50          | -     |

Dari hasil pengujian, agregat yang digunakan memenuhi persyaratan

### 3.2. Campuran.

Dengan bahan-bahan yang telah diuji dan telah memenuhi persyaratan, dibuat rencana campuran kerja (job mix formula) dengan berdasarkan kriteria Marshall ditentukan kadar aspal optimum. Langkah pertama perencanaan campuran kerja dimulai dengan menentukan persentase fraksi agregat, komposisinya ditentukan secara grafis.

Spesifikasi gradasi agregat adalah ATB Bina Marga.

Komposisi dan spesifikasi agregat disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Gradasi dan komposisi agregat.

| No. | Ukuran saringan | Gradasi bahan |          |       | Gradasi campuran | Spesifikasi ATB *) |
|-----|-----------------|---------------|----------|-------|------------------|--------------------|
|     |                 | 3/4"          | Abu batu | Pasir |                  |                    |
| 1   | 3/4"            | 100           | 100      | 100   | 100              | 90 - 100           |
| 2   | 1/2"            | 61,6          | 100      | 81,1  | 81,1             | 70 - 100           |
| 3   | 3/8"            | 38,8          | 100      | 69,5  | 69,5             | 52 - 75            |
| 4   | No. 4           | 8,6           | 99,8     | 53,0  | 53,0             | 45 - 65            |
| 5   | No. 8           | 3,6           | 99,2     | 48,4  | 48,4             | 38 - 58            |
| 6   | No. 30          | 1,8           | 54       | 21,0  | 21,0             | 18 - 50            |
| 7   | No. 50          | 1,6           | 33,8     | 11,2  | 11,2             | 7 - 39             |
| 8   | No.100          | 1,3           | 20,8     | 8,0   | 8,0              | 8 - 28             |
| 9   | No. 200         | 1,0           | 12,6     | 5,2   | 5,2              | 2 - 8              |

) sumber UPCA Tasikmalaya.

Gradasi campuran agregat memenuhi persyaratan batas gradasi yang telah ditentukan.

### 3.2.1. Kriteria Marshall.

Kriteria Marshall digunakan untuk mendapatkan kadar aspal optimum pada campuran.

Rangkuman hasil pengujian campuran disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Rangkuman hasil pengujian campuran

| No. | Jenis Pengujian              | Hasil | Spesifikasi |       |
|-----|------------------------------|-------|-------------|-------|
|     |                              |       | Min.        | Maks. |
| 1   | Kadar aspal                  | 6,5   | -           | -     |
| 2   | Stabilitas (kg)              | 1,013 | 450         | -     |
| 3   | Tebal Bit. film (micron)     | 10,5  | 8           | -     |
| 4   | Rongga terhadap campuran (%) | 5,1   | 4           | 8     |
| 5   | Marshall kuosien kg/mm       | 2,69  | 1,8         | 5     |

sumber : JMF dari bagian Proyek UPCA Tasikmalaya

Dari data diatas memperlihatkan :

Kadar aspal, stabilitas, rongga terhadap campuran, marshall kuosien dan tebal film aspal memenuhi persyaratan sehingga campuran dapat digunakan untuk percobaan.

### 3.2.2. Pengujian kedalaman alur lapisan menggunakan mesin Wheel Tracking.

Dengan kadar aspal yang didapat dari hasil pengujian menggunakan metode Marshall, dilakukan pelapisan di lapangan, contoh campurannya diambil untuk dilakukan pengujian kedalaman alur dengan mesin Wheel Tracking dengan varian:

- Lapisan ATB tanpa Geokomposit .
- Lapisan ATB dengan Geokomposit .

Tentukan uji alur:

Pengujian dilakukan selama 60 menit pada temperatur 60°C.

Jumlah lintasan roda : 42 lintasan/menit

Dari data yang diperoleh dihitung stabilitas dinamis dengan rumus :

$$\frac{42(t_2 - t_1)}{d_2 - d_1} \text{ lintasan/mm}$$

kecepatan deformasi

$$\frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1} \text{ mm/menit}$$

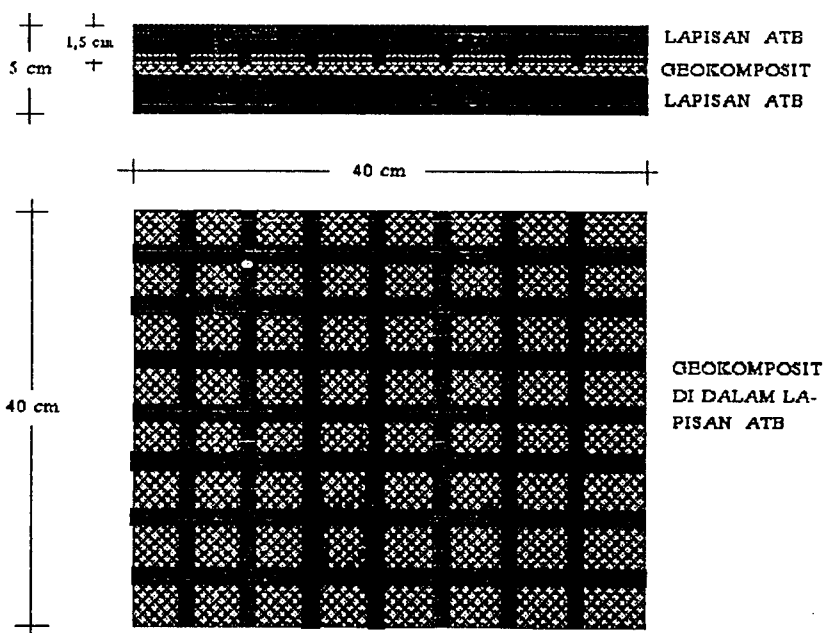
dimana :  $d_1$  = nilai deformasi pada  $t_1$  (45 menit)

$d_2$  = nilai deformasi pada  $t_2$  (60 menit)

pembebanan : kg

Selain stabilitas dinamis dan kecepatan deformasi, dari hasil pengujian kedalaman alur ini memperoleh pula nilai deformasi permanen berdasarkan grafik hubungan deformasi permanen dengan waktu.

Sebagai ilustrasi, posisi pemasangan Geokomposit pada lapisan ATB untuk pengujian kedalaman alur disajikan pada gambar 1.

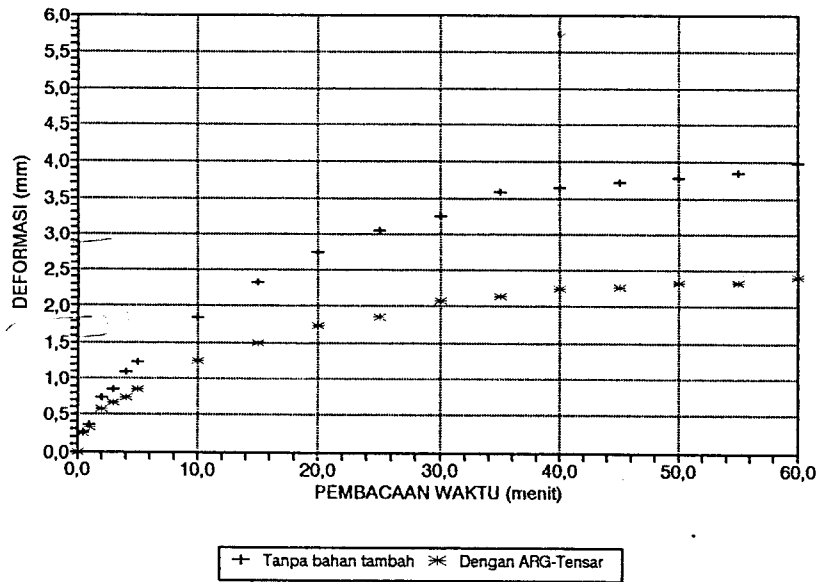


Gambar 1. Posisi pemasangan Geokomposit pada lapisan ATB.

Tabel 6. PEMERIKSAAN RATE OF DEFORMATION DAN DYNAMIC STABILITY DENGAN ALAT WHEEL TRACKING MACHINE

| WAKTU (menit) | LINTASAN | DEFORMASI (mm)     |                   | KETERANGAN |
|---------------|----------|--------------------|-------------------|------------|
|               |          | Tanpa bahan tambah | Dengan ARG-Tensar |            |
| 0             | 1320     | 0                  | 0                 |            |
| 0,5           | 1309     | 0,26               | 0,24              |            |
| 1             | 1298     | 0,36               | 0,32              |            |
| 2             | 1276     | 0,74               | 0,58              |            |
| 3             | 1254     | 0,85               | 0,66              |            |
| 4             | 1232     | 1,09               | 0,74              |            |
| 5             | 1210     | 1,24               | 0,85              |            |
| 10            | 1100     | 1,84               | 1,25              |            |
| 15            | 990      | 2,32               | 1,50              |            |
| 20            | 880      | 2,75               | 1,75              |            |
| 25            | 770      | 3,05               | 1,85              |            |
| 30            | 660      | 3,25               | 2,08              |            |
| 35            | 550      | 3,58               | 2,14              |            |
| 40            | 440      | 3,65               | 2,25              |            |
| 45            | 330      | 3,72               | 2,26              |            |
| 50            | 220      | 3,78               | 2,32              |            |
| 55            | 110      | 3,85               | 2,32              |            |
| 60            | 0        | 3,98               | 2,40              |            |

Gambar 2. GRAFIK DEFORMASI DENGAN ALAT WHEEL TRACKING MACHINE



Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 2, setelah dihitung dengan rumus-rumus pada 3.2.3 dan dari grafik pada gambar 2, kecepatan deformasi, stabilitas dinamis serta deformasi permanen disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji alur dengan mesin Wheel Tracking.

| No. | Jenis contoh           | Nilai kecepatan deformasi (mm/menit) | Stabilitas dinamis (lintasan/mm) | Deformasi permanen (mm) |
|-----|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1   | ATB tanpa Geokomposit  | 0,025                                | 1737                             | 3,6                     |
| 2   | ATB dengan Geokomposit | 0,017                                | 2640                             | 2,3                     |

Dari hasil uji di tabel 7 dapat dilihat :

- Lapisan ATB dengan Geokomposit mempunyai nilai stabilitas dinamis 52% lebih besar dibandingkan dengan lapis ATB tanpa menggunakan Geokomposit, atau Geokomposit akan menaikkan nilai Stabilitas dinamis lapisan ATB 1.52 kali dari lapisan ATB tanpa Geokomposit.
- Lapisan ATB dengan Geokomposit mempunyai nilai defomasi permanen 36 % lebih kecil dibandingkan yang tanpa Geokomposit, atau dengan Geokomposit menurunkan deformasi permanen lapisan ATB sebesar 64 %.

Memperhatikan hal tersebut, lapisan ATB yang menggunakan Geokomposit cenderung lebih stabil dan tahan terhadap deformasi akibat beban, dibandingkan lapisan ATB tanpa Geokomposit.

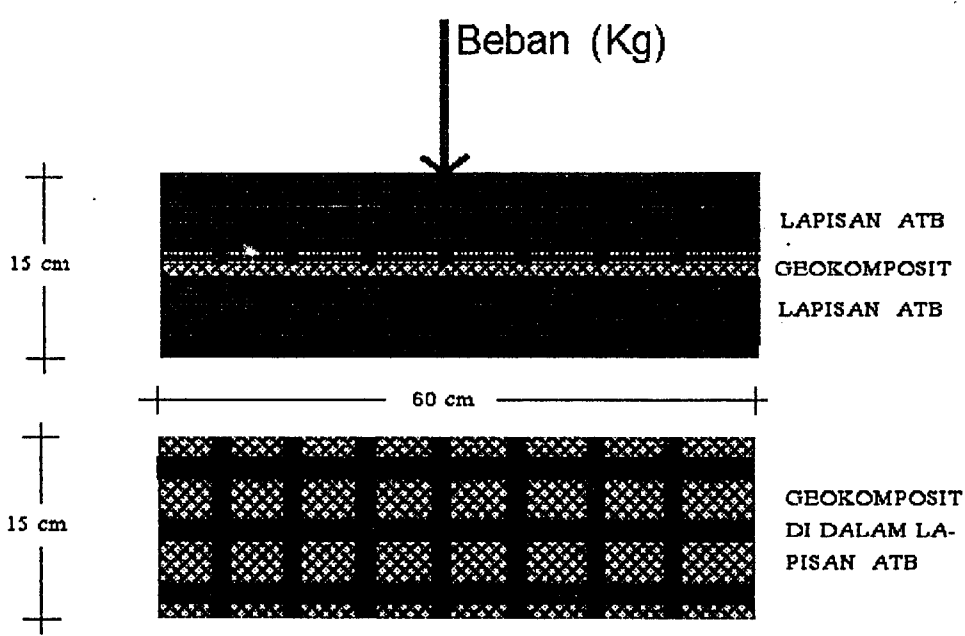
3.2.3. Uji lentur

Uji lentur dimaksudkan untuk mendapatkan hubungan antara Beban yang dapat dipikul batang uji dengan nilai regangan, dengan nilai lendutan, serta dengan panjang retak yang terjadi.

Untuk melihat sejauh mana pengaruh pemasangan Geokomposit dalam lapisan ATB, pada batang uji divariasikan :

- Lapisan campuran ATB tanpa Geokomposit.
- Lapisan campuran ATB dengan Geokomposit untuk posisi penempatan yang bervariasi.

Sebagai ilustrasi struktur dan prinsip pengujian lentur dapat dilihat pada gambar 3.

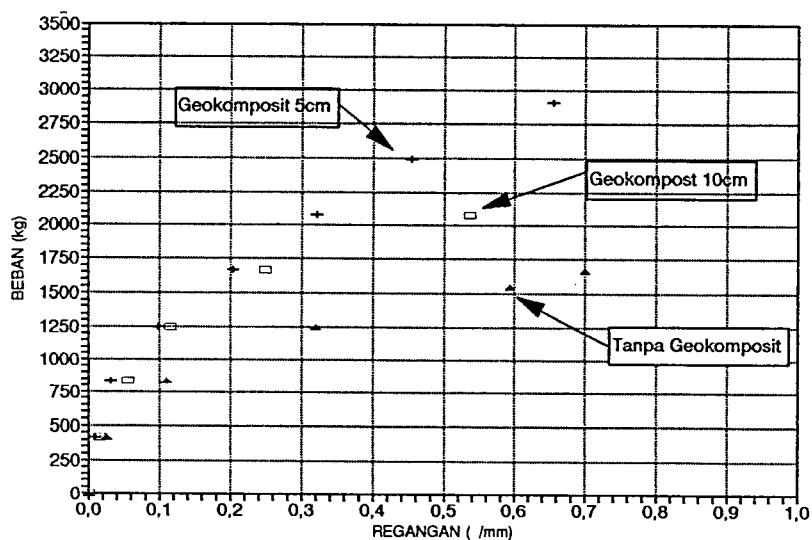


Gambar 3. Prinsip uji lentur dan posisi penempatan Geokomposit.

Tabel 8. Data hubungan beban dengan regangan untuk Batang uji (beam test) dengan dan tanpa Geokomposit

| No. | Beban | NILAI REGANGAN    |                    |                  | KETERANGAN |
|-----|-------|-------------------|--------------------|------------------|------------|
|     |       | Tanpa Geokomposit | Dengan Geokomposit |                  |            |
|     |       |                   | 5 cm dari bawah    | 10 cm dari bawah |            |
| 1   | 0     | 0,0000            | 0,0000             | 0,0000           |            |
| 2   | 103   |                   |                    |                  |            |
| 3   | 208   |                   |                    |                  |            |
| 4   | 309   |                   |                    |                  |            |
| 5   | 412   |                   |                    |                  |            |
| 6   | 416   | 0,0260            | 0,0097             | 0,0153           |            |
| 7   | 515   |                   |                    |                  |            |
| 8   | 624   |                   |                    |                  |            |
| 9   | 721   |                   |                    |                  |            |
| 10  | 824   |                   |                    |                  |            |
| 11  | 832   | 0,1100            | 0,0322             | 0,0569           |            |
| 12  | 927   |                   |                    |                  |            |
| 13  | 1030  |                   |                    |                  |            |
| 14  | 1236  |                   |                    |                  |            |
| 15  | 1248  | 0,3200            | 0,0989             | 0,1160           |            |
| 16  | 1339  |                   |                    |                  |            |
| 17  | 1442  |                   |                    |                  |            |
| 18  | 1545  | 0,5940            |                    |                  |            |
| 19  | 1648  | .                 |                    |                  |            |
| 20  | 1664  | 0,7010            | 0,2044             | 0,2493           |            |
| 21  | 1751  |                   |                    |                  |            |
| 22  | 1957  |                   |                    |                  |            |
| 23  | 2080  |                   | 0,3224             | 0,5371           |            |
| 24  | 2496  |                   | 0,4542             |                  |            |
| 25  | 2912  |                   | 0,6550             | .                |            |
| 26  | 3228  |                   |                    |                  |            |

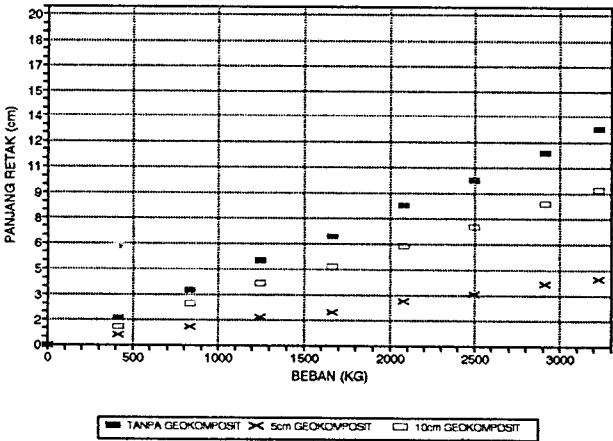
Gambar 4. GRAFIK HUBUNGAN BEBAN DENGAN REGANGAN



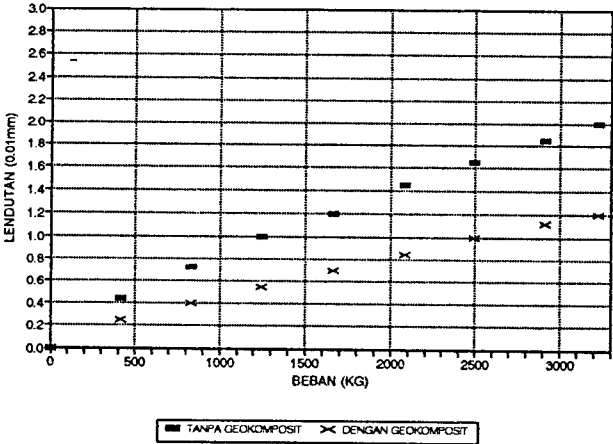
Tabel 9. Data hubungan beban dengan penjaralan retak dan lendutan Batang uji (beam test) tanpa dan dengan Geokomposit

| No. | Beban | Data retak (cm)   |                    |                  | Lendutan (0.01mm) |                  |
|-----|-------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|
|     |       | Tanpa Geokomposit | Dengan Geokomposit |                  | 5 cm dari bawah   | 10 cm dari bawah |
|     |       |                   | 5 cm dari bawah    | 10 cm dari bawah |                   |                  |
| 1   | 0     | 0.00              | 0.00               | 0.00             | 0.00              | 0.00             |
| 2   | 416   | 1.60              | 0.60               | 1.10             | 0.44              | 0.25             |
| 3   | 832   | 3.30              | 1.10               | 2.50             | 0.73              | 0.40             |
| 4   | 1248  | 5.00              | 1.70               | 3.70             | 1.00              | 0.55             |
| 5   | 1664  | 6.40              | 2.00               | 4.70             | 1.20              | 0.70             |
| 6   | 2080  | 8.30              | 2.70               | 5.90             | 1.45              | 0.85             |
| 7   | 2496  | 9.80              | 3.10               | 7.00             | 1.65              | 1.00             |
| 8   | 2912  | 11.40             | 3.70               | 8.40             | 1.85              | 1.12             |
| 9   | 3228  | 12.75             | 4.00               | 9.25             | 2.00              | 1.20             |

Gambar 5. GRAFIK HUBUNGAN BEBAN DENGAN RETAK



Gambar 6. GRAFIK HUBUNGAN BEBAN DENGAN LENDUTAN



Hasil pengujian disajikan pada Tabel 8 dan 9 serta Gambar 4, 5 dan 6, yang memperlihatkan:

1) Hubungan antara beban (Y) dengan regangan (X)

Menghasilkan persamaan :

- Untuk lapisan tanpa Geokomposit

$$Y = 1731,4686 + 375,0202 \ln x \quad \text{atau}$$

$$x = e^{\frac{Y-1731,4686}{375,0202}}$$

$$r = 0,9927 \quad r^2 = 0,9855$$

- Untuk lapisan dengan Geokomposit 5 cm dari bawah

$$Y = 2828,1948 + 569,2073 \ln x \quad \text{atau}$$

$$x = e^{\frac{Y-2828,1948}{569,2073}}$$

$$r = 0,96642 \quad r^2 = 0,93397$$

- Untuk lapisan dengan Geokomposit 10cm dari bawah.

$$Y = 2315,92897 + 476,277865 \ln x \quad \text{atau}$$

$$x = e^{\frac{Y-2315,92897}{476,277865}}$$

$$r = 0,9919318 \quad r^2 = 0,98332$$

Dari data hubungan beban dan regangan menunjukkan :

- Beban yang dapat dipikul batang uji lapisan ATB dengan Geokomposit lebih tinggi maksimum 80 % dibandingkan dengan lapisan ATB tanpa Geokomposit, dengan nilai regangan yang sama, atau dengan adanya Geokomposit pada lapisan ATB akan menambah perkuatan lapisan 1.7 kali beban yang dapat dipikul lapisan ATB tanpa Geokomposit.
- Beban yang dapat dipikul lapisan ATB dengan Geokomposit makin besar untuk letak Geokomposit mendekati dasar batang uji pada regangan yang sama.

2) Hubungan antara beban (Y) dengan panjang retak (X)

Menghasilkan persamaan:

- Untuk lapisan tanpa Geokomposit

$$Y = -1,6553 \cdot 10^{-3} + 3,9369 \cdot 10^{-3} x$$

$$r = 0,9998 \quad r^2 = 0,9996$$

- Untuk lapisan dengan Geokomposit 5 cm dari bawah

$$Y = 0,060098 + 1,23414 \cdot 10^{-3} x$$

$$r = 0,998 \quad r^2 = 0,9960$$

- Untuk lapisan dengan Geokomposit 10 cm dari bawah.

$$Y = 0,01048 + 3,85397 \cdot 10^{-3} x$$

$$r = 0,9996 \quad r^2 = 0,9992$$

Dari grafik dan data dapat ditunjukkan bahwa tinggi/panjang retak maksimum yang terjadi pada lapisan ATB sangat tergantung dari penempatan Geokomposit, untuk lapisan ATB tanpa Geokomposit tinggi/panjang retak hampir mendekati ambang atas benda uji makin dekat dengan dasar batang uji, panjang retak makin kecil, hal ini ditunjukkan dari panjang retak 4 cm untuk letak Geokomposit 5 cm dari dasar dan 9,75 cm untuk Geokomposit 10 cm dari dasar dan 12,75 cm untuk tanpa Geokomposit dengan tinggi contoh uji 15 cm pada beban yang sama.

Atau bisa dikemukakan bahwa Geokomposit dapat mencegah penjalaran retak ke lapisan di atasnya.

### 3) Hubungan antara beban (Y) dengan lendutan (X).

Menghasilkan persamaan:

- Untuk lapisan tanpa Geokomposit

$$Y = 0,16819 + 5,91979 \cdot 10^{-4} x$$

$$r = 0,9923 \quad r^2 = 0,9847$$

- Untuk lapisan dengan Geokomposit 5 cm dari bawah

$$Y = 0,07405 + 3,63241 \cdot 10^{-4} x$$

$$r = 0,99598 \quad r^2 = 0,99198$$

Dari hasil uji, diketahui bahwa lendutan maksimum yang terjadi pada lapisan ATB dengan Geokomposit lebih kecil 40% dibandingkan tanpa Geokomposit, atau dengan adanya Geokomposit akan mengurangi lendutan lapisan ATB batang uji ATB 1,67 kali dari lapisan ATB tanpa Geokomposit.

Dari hal-hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan Geokomposit dalam lapisan ATB akan memperbaiki kinerja lapisan ATB.

#### IV. PERCOBAAN LAPANGAN

##### 4.1. Penentuan lokasi

Setelah survai pendahuluan, jalur jalan Nagreg-Rajapolah-Tasikmalaya km.81.800-km.82.050 dipilih sebagai lokasi percobaan, pemilihan ini didasarkan pada pertimbangan :

- Lalu-lintas yang lewat cukup berat.
- Alinyemen jalan relatif naik (5.2-7.6%) dan lurus.
- Dekat dengan lokasi unit pencampur aspal.
- Kerusakan yang terjadi cukup seragam.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian lendutan balik dengan alat Benkelman Beam dan survai kondisi perkerasan dengan metode PCS2, pembuatan lubang uji untuk melihat ketebalan, jenis serta kekuatan lapisan jalan lama.

Dari data pengujian, dengan melihat keseragaman lendutan balik, jenis kerusakan, jenis dan kekuatan jalan lama, lokasi pengamatan ditentukan pada km.81.900-km.82.000 .

Agar dapat dibandingkan karakteristik perkerasan yang menggunakan dan tanpa Geokomposit, maka perkerasan yang menggunakan Geokomposit dihampar pada km.81.960-km.82.000 kanan dari Bandung serta tanpa Geokomposit dihampar pada km.81.960-km.82.000 kiri dari Bandung serta km 81.950-km.81.960.

##### 4.2. Pelaksanaan percobaan di lapangan

Percobaan di lapangan dilakukan dengan skala penuh, Geokomposit ditempatkan di atas permukaan jalan lama tanpa lapisan perata. Untuk menanggulangi kerusakan deformasi yang terjadi sebelum penghamparan, pada beberapa bagian lapisan jalan lama dibongkar dan ditambah.

##### 4.3. Penentuan jumlah lapis ikat (tack coat)

Jumlah lapis ikat (tack coat) disesuaikan dengan kondisi perkerasan yang ada. Sebagai gambaran penentuan jumlah lapis disarankan pada Tabel 10 ditambah peresapan dalam Geotekstil pada Geokomposit.

Untuk lapis ikat pada jalan percobaan ditentukan 0,9 - 1,1 l/m<sup>2</sup> aspal emulsi.

Tabel 10. Hubungan kondisi permukaan dan lapis ikat

| No. | Kondisi permukaan                   | Lapis ikat (l/m <sup>2</sup> ) |
|-----|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1   | Bleeding (flusked)                  | - 0,9 - 0,09                   |
| 2   | Lunak tidak porous                  | 0,09 - 0,23                    |
| 3   | Sedikit porous, sedikit teroksidasi | 0,13 - 0,36                    |
| 4   | Sedikit porous teroksidasi          | 0,36 - 0,50                    |
| 5   | Porous, kering (Badly pocked)       | 0,50 - 0,59                    |

Sumber : Designing with Geosynthetics, second edition 1989 by Robert M. Koerner, Ph.P.P.E

Adapun langkah-langkah pelaksanaan adalah sebagai berikut :

a. Lapis pengikat

Lapis pengikat diberikan di atas permukaan jalan lama dengan jumlah 1 l/m<sup>2</sup> aspal emulsi jenis CRS sesuai dengan perencanaan.

Pemberian lapis ikat dilakukan secara manual (dengan menggunakan embrot).

b. Pemasangan Gekomposit.

Di atas jalan lama (existing road) yang telah dipersiapkan untuk lokasi penghamparan yaitu pada km.81.960-82.000, Geokomposit dihamparkan arah memanjang lajur setengah lebar jalan.

Pada beberapa bagian Geokomposit yang tidak menempel dengan permukaan jalan, diberi jepitan yang dilengkapi paku beton sehingga terjadi ikatan yang kuat antara Geokomposit dengan konstruksi jalan lama.

Setelah diperiksa semua tulangan Geokomposit melekat dengan baik pada permukaan perkerasan, dilanjutkan dengan langkah berikutnya.

c. Penghamparan Lapis ATB

Setelah penghamparan Geosintetik selesai dilakukan, dengan mesin penghampar (finisher) langsung dioperasikan untuk menghampar campuran ATB dengan tebal hamparan 6 cm, yang langsung dilakukan pemadatan pertama (break down rolling) dengan mesin gilas tandem 8-10 sebanyak 2 lintasan dan diteruskan dengan pemadatan antara (secondary rolling) menggunakan mesin pemadat roda karet (Propelled tire roller) 10-12 ton sebanyak 16 lintasan, untuk pemadatan akhir (finishing rolling) digunakan mesin gilas yang sama dengan pemadatan awal sebanyak 2 lintasan.

Segera setelah selesai pemadatan akhir, lajur jalan dibuka untuk lalu-lintas umum.

## 11. OBSERVASI DAN EVALUASI

Untuk mengetahui karakteristik perkerasan pada lokasi percobaan dilakukan observasi sebagai berikut :

1. Pada umur 1 bulan setelah penghamparan.

Pada umur ini dilakukan pengambilan contoh inti menggunakan core drill machine dengan hasil uji laboratorium seperti terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Lokasi pengambilan contoh inti

| Km        | Lokasi | Jenis Lapisan  | Kepadatan | Kadar aspal |
|-----------|--------|----------------|-----------|-------------|
| 82,010 ka | OWT    | ATB tanpa Geo  | 2,284     | 6,56        |
| 81,975 ka | OWT    | ATB dengan Geo | 2,232     | 6,56        |

Dari data tersebut untuk nilai kepadatan dan kadar aspal memenuhi persyaratan.

2. Pengamatan kondisi jalan dengan PCS2

Selain pengambilan contoh inti, dilakukan pula survai kondisi perkerasan level 2 (PCS2) dimana dari data yang ada untuk lapisan ATB dengan Geokomposit ternyata sama sekali tidak terjadi retak, dengan kedalaman alur rata-rata 5 mm pada jalur roda kendaraan (wheel track).

Dari hal tersebut pada umur 1 bulan (observasi pertama) lapis permukaan jalan baru pada umumnya belum mengalami kerusakan.

3. Pengujian lendutan balik dengan Benkelman Beam

Dari data lendutan balik ternyata lendutan balik yang terjadi setelah penghamparan rata-rata relatif lebih kecil dibandingkan dengan sebelum pelapisan. Sedangkan lendutan antara yang menggunakan Geokomposit dengan yang tanpa Geokomposit perbedaanya cukup besar.

Melihat hal tersebut ternyata pelapisan ulang dengan menggunakan Geokomposit menambah kekuatan terhadap struktur perkerasan.

## VII. KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1. KESIMPULAN

7.1.1. Dari data percobaan laboratorium, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengujian campuran beraspal untuk ATB dengan uji Marshall diperoleh sesuai spesifikasi.
2. Berdasarkan percobaan lentur dengan pendekatan keadaan lapangan menunjukkan bahwa:
  - Pada regangan yang sama Lapisan ATB dengan Geokomposit menerima beban yang lebih tinggi tinggi dibandingkan Lapisan ATB tanpa Geokomposit.
  - Geokomposit dapat menahan retak-retak refleksi sehingga tidak menjalar ke lapisan di atasnya.
  - Retak-retak yang terjadi umumnya dibawah ketinggian letak pemasangan Geokomposit.
  - Pada beban yang sama lendutan yang terjadi pada lapis ATB dengan Geokomposit lebih rendah dibandingkan lendutan pada lapisan ATB tanpa Geokomposit.
  - Geokomposit dapat mengurangi terjadinya deformasi permanen, serta dapat menaikkan stabilitas dinamis.

7.1.1. Dari data percobaan lapangan

1. Secara umum pelaksanaan penghamparan dapat berjalan dengan baik, meskipun terdapat beberapa kendala pada saat penghamparan Geokomposit, karena tidak adanya lapis perata di atas jalan lama (existing road).
2. Data lendutan balik sebelum pelapisan ulang lebih tinggi dibandingkan lendutan balik setelah pelapisan ulang baik pada perkerasan yang menggunakan Geokomposit maupun tanpa Geokomposit. Sedangkan lendutan lapisan ATB menggunakan Geokomposit dengan tanpa Geokomposit terdapat perbedaan.
3. Sampai umur 1 bulan, berdasarkan hasil survai kondisi perkerasan (PCS2), belum terlihat adanya retak, baik pada lokasi perkerasan dengan Geokomposit maupun yang tanpa Geokomposit.  
Pada pengukuran alur melintang dengan straight Edge, terlihat deformasi pada jalur roda kendaraan lapisan ATB dengan Geokomposit relatif lebih rendah dibandingkan lapis ATB tanpa Geokomposit.

## 7.2. SARAN-SARAN

### 7.2.1. Pengujian di laboratorium

1. Untuk lebih mendekatkan kondisi pengujian contoh seperti kondisi lapangan, pengujian di laboratorium, terutama untuk pengujian lentur alat yang digunakan untuk pengujian perlu dilengkapi dengan beban dinamis dengan bobot yang bisa divariasikan.
2. Perlu disiapkan alat yang biasa digunakan untuk pengujian Geosintetik yang standar.
3. Untuk penelitian selanjutnya diperlukan hubungan antara variasi kekuatan Geosintetik dengan jenis kerusakan yang terjadi.

### 7.2.2. Percobaan dan Observasi di lapangan

1. Agar pemasangan Geosintetik memenuhi per syarat dalam hal kerataannya, di atas jalan lama (existing road) perlu diberikan lapis perata permukaan dengan ketebalan didasarkan atas nilai Roughness.
2. Untuk lebih mengakuratkan lagi jumlah lapis pengikat (tack coat) yang harus diberikan di atas jalan lama dan Geosintetik, sebelum dilakukan pekerjaan pelapisan perlu dilakukan pengujian geser di laboratorium dengan bahan dan sesuai keadaan lapangan.
3. Untuk mendapatkan data yang lebih teliti dan meyakinkan, percobaan lapangan diperlukan observasi lanjutan yang berkesinambungan untuk mengetahui pengaruh penggunaan Geokomposit pada pelapisan ulang.

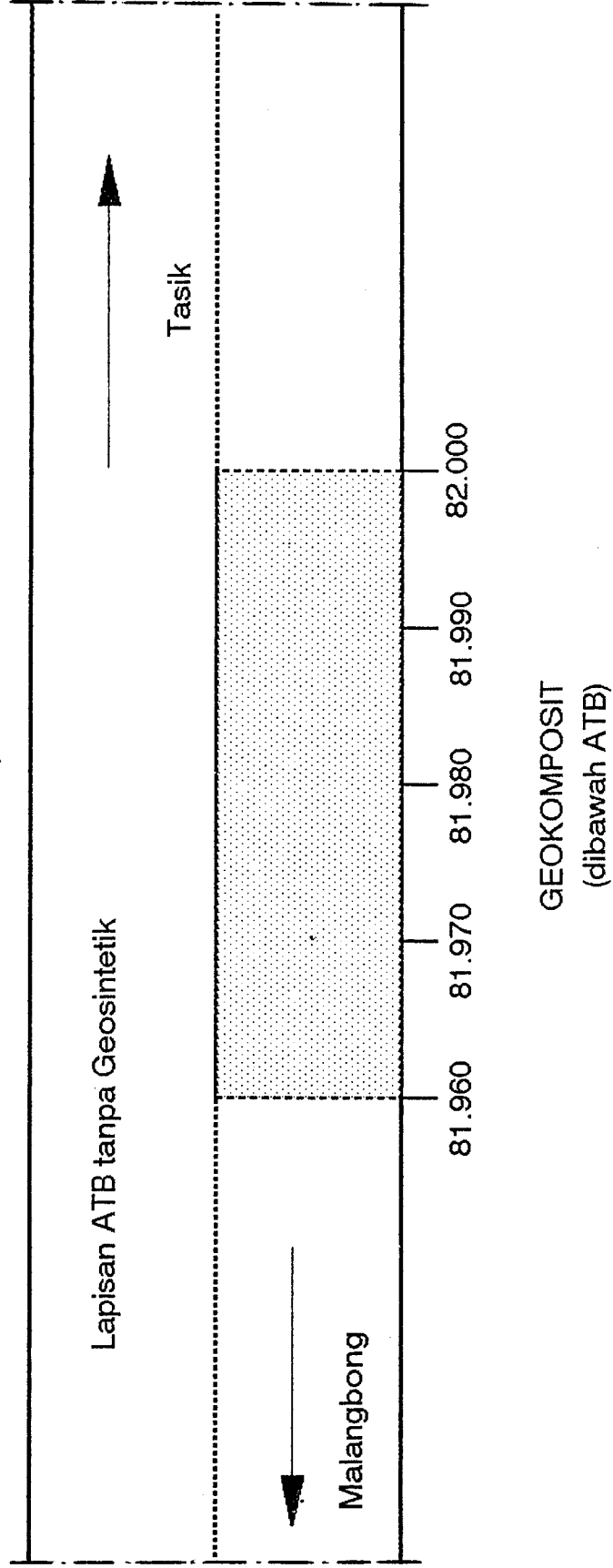
## DAFTAR PUSTAKA

1. 4 Year Project - Plymer Grid Reinforcement of Asphalt Pavements (1981 - 1985), by SF Brown & DAB Hughes June 1986 University of Nothingham, Departement of Civil Engineering.
2. Polymer Grid Reinforcement of Asphalt, by SF Brown Praffsar of Civil Engineering, Janet M Bruton Research fellow, DAB Hughes, Research Assistent Md. BV Brodrrok Senior expermental offieer University of Nothingham United Kingdom. San Antonio Texas 11-13 th February 1985.
3. Information bulletin, INstalation Procedure for Continous Reinforcement of Asphalt Using Tensar Grid 1B/A12.4.91 The Civil Engineering Division Tensar.
4. Designing with Geosynthetics, second edition 1989, by Robert M. Koerner Ph.P.P.E.

**Lampiran :**

**Peta lokasi penghamparan Geokomposit**

# LOKASI PENGHAMPARAN GEOKOMPOSIT



**Lampiran :**

**Foto-foto saat penghampanan dan pengujian**

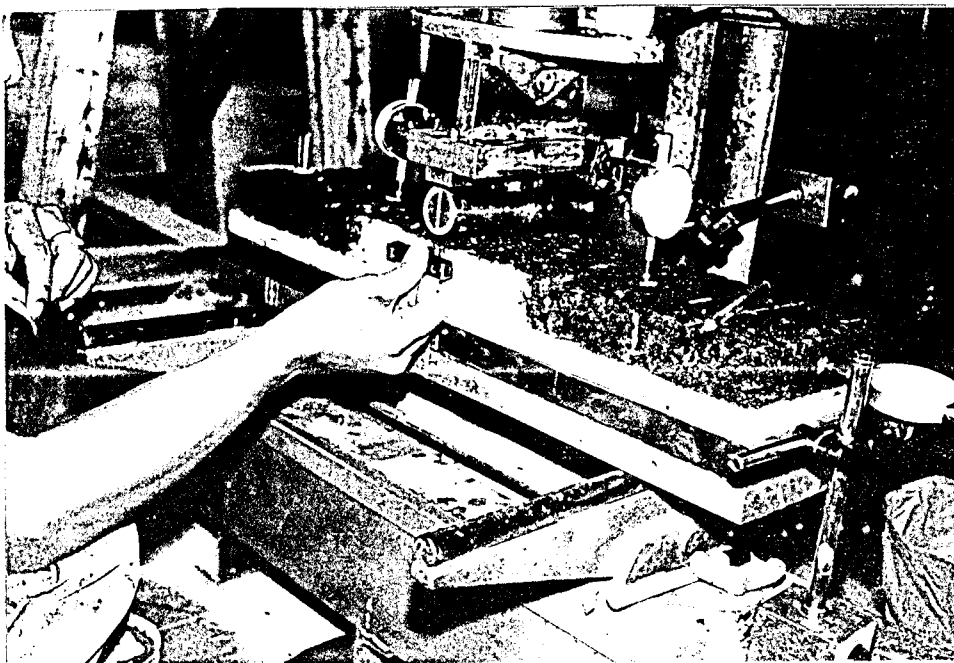


FOTO ALAT PENGUJIAN LENTUR YANG DIGUNAKAN  
PEMASANGAN DEMEC UNTUK UJI REGANGAN

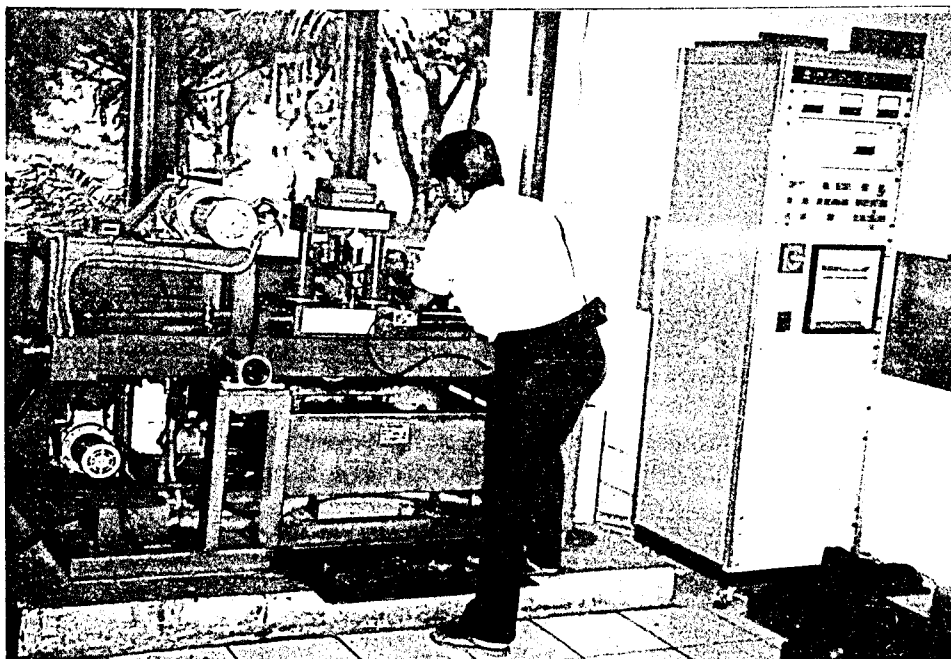


FOTO ALAT PENGUJIAN KEDALAMAN ALUR  
WHEEL TRACKING MACHINE



FOTO LOKASI JALAN PERCOBAAN  
PENGHAMPARAN GEOKOMPOSIT



FOTO SALAH SATU JENIS KERUSAKAN  
YANG TERJADI



FOTO PENAMBALAN BAGIAN-BAGIAN JALAN  
YANG MENGALAMI DEFORMASI



FOTO PEMBERIAN LAPIS IKAT

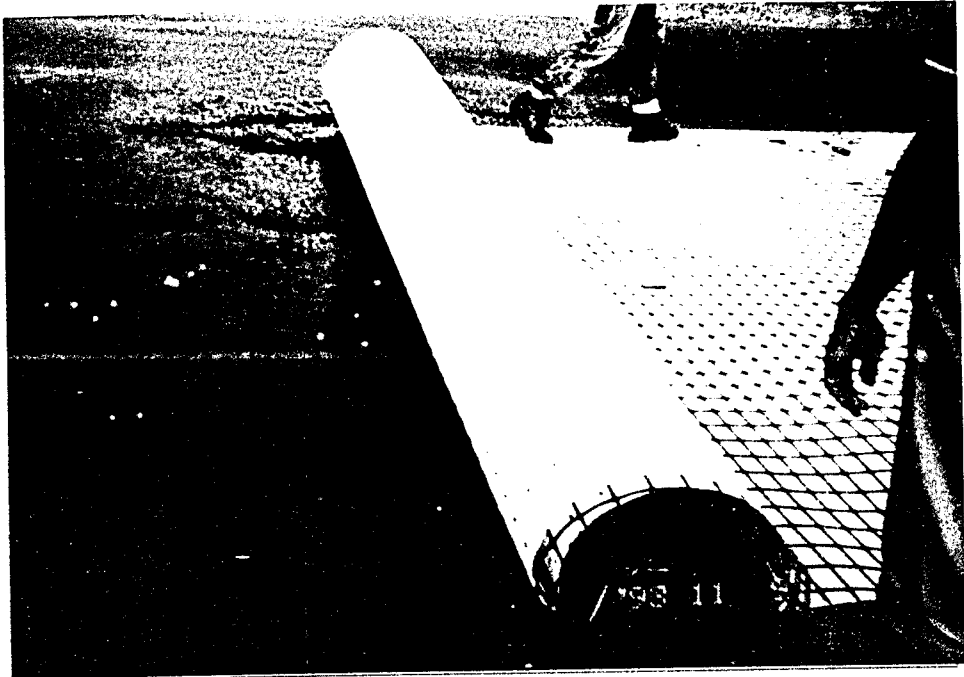


FOTO PENGHAMPARAN GEOKOMPOSIT

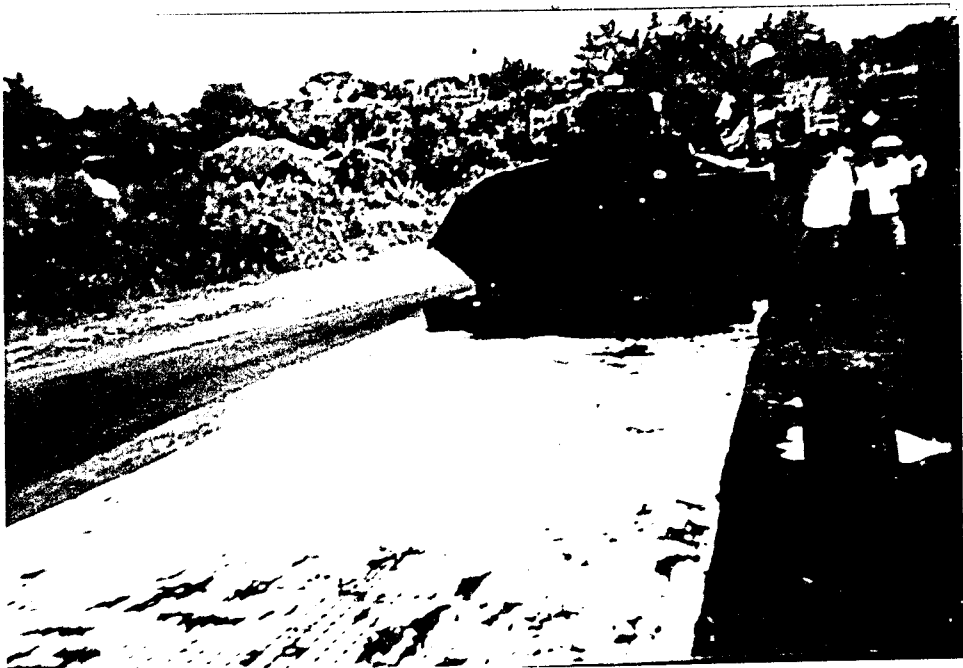


FOTO PENGHAMPARAN ATB DENGAN ALAT FINISHER



FOTO PEMADATAN AWAL DENGAN MESIN  
TANDEM ROLLER



FOTO PEMADATAN KEDUA DENGAN MESIN  
TIRE ROLLER

**Lampiran :**

**Data pemeriksaan kondisi permukaan level 2 (PCS.2)**



PAVEMENT CONDITION SURVEY LEVEL 2  
CONTRACT PACKAGE : NAGREG - TASIKMALAYA  
SECTION : BDG. KM.81.850 - KM.82.060

[illegible]

**Lampiran :**

**Data pengujian lendutan balik dengan Benkelman Beam**

| NAME    | :              | NAGREG - CIAWI             | DATE         | : | BANDUNG           |   |   |   |     |     |   |             |   |     |   |   |   |     |     |  |  |
|---------|----------------|----------------------------|--------------|---|-------------------|---|---|---|-----|-----|---|-------------|---|-----|---|---|---|-----|-----|--|--|
| KM.     | :              | 81+800 ~ 82+070 (EXISTING) | SECTION ZERO | : |                   |   |   |   |     |     |   |             |   |     |   |   |   |     |     |  |  |
| SURFACE | :              |                            | DATE         | : | 09 SEPTEMBER 1993 |   |   |   |     |     |   |             |   |     |   |   |   |     |     |  |  |
| STA     | TEMP.<br>Perm. | LEFT WHEEL                 |              |   |                   |   |   |   |     |     |   | RIGHT WHEEL |   |     |   |   |   |     |     |  |  |
|         |                | I                          | M            | F | DEF               | I | M | F | DEF | AVG | I | M           | F | DEF | I | M | F | DEF | AVG |  |  |

|        |    |    |    |    |     |    |    |    |     |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|----|----|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 82.065 | 29 | 0  | 39 | 4  | 74  | 0  | 37 | 3  | 71  | 73  | 0  | 15 | 2  | 28 | 0  | 14 | 2  | 26 | 27 |
| 82.055 |    | 0  | 32 | 1  | 63  | 0  | 33 | 2  | 64  | 64  | 0  | 9  | 3  | 15 | 0  | 8  | 2  | 14 | 15 |
| 82.045 |    | 0  | 68 | 22 | 114 | 0  | 50 | 8  | 92  | 103 | -1 | 10 | 2  | 19 | 0  | 10 | 2  | 18 | 19 |
| 82.035 |    | 0  | 33 | 7  | 59  | 0  | 29 | 4  | 54  | 57  | -1 | 9  | -1 | 20 | 0  | 12 | 1  | 23 | 22 |
| 82.025 |    | 0  | 21 | 4  | 38  | 0  | 23 | 4  | 42  | 40  | 0  | 15 | 3  | 27 | 0  | 12 | 0  | 24 | 26 |
| 82.015 |    | 0  | 35 | 8  | 62  | 0  | 28 | -5 | 61  | 62  | 0  | 11 | -3 | 25 | -1 | 12 | -1 | 26 | 26 |
| 82.005 |    | 0  | 32 | 3  | 61  | 0  | 40 | 10 | 70  | 66  | 0  | 29 | 0  | 58 | 0  | 31 | 0  | 62 | 60 |
| 81.995 |    | 0  | 43 | 4  | 82  | -1 | 48 | 10 | 87  | 85  | 0  | 40 | 4  | 76 | 0  | 37 | 0  | 74 | 75 |
| 81.985 |    | 0  | 49 | 12 | 86  | 0  | 45 | 5  | 85  | 86  | -1 | 33 | 8  | 59 | 0  | 29 | 2  | 56 | 58 |
| 81.975 |    | 0  | 58 | 13 | 103 | 0  | 48 | 0  | 96  | 100 | 0  | 22 | 3  | 41 | -1 | 24 | 0  | 49 | 45 |
| 81.965 |    | -2 | 35 | 0  | 72  | 0  | 34 | 0  | 68  | 70  | 0  | 20 | 2  | 38 | 0  | 21 | -1 | 43 | 41 |
| 81.955 |    | 0  | 75 | 23 | 127 | 0  | 64 | 5  | 123 | 125 | 0  | 21 | 6  | 36 | 0  | 18 | 2  | 34 | 35 |
| 81.945 |    | 0  | 55 | 11 | 99  | 0  | 51 | 8  | 94  | 97  | 0  | 29 | 4  | 54 | 0  | 26 | 1  | 51 | 53 |
| 81.935 |    | 0  | 62 | 12 | 112 | 0  | 51 | 0  | 102 | 107 | 0  | 28 | 6  | 50 | 0  | 30 | 6  | 54 | 52 |
| 81.925 |    | 0  | 45 | 0  | 90  | 0  | 40 | -6 | 86  | 88  | 0  | 24 | 1  | 47 | 0  | 28 | 1  | 55 | 51 |
| 81.915 |    | 0  | 78 | 0  | 156 | 0  | 76 | 4  | 148 | 152 | -1 | 27 | 3  | 52 | 0  | 25 | 0  | 50 | 51 |
| 81.905 |    | 0  | 49 | 5  | 93  | 0  | 46 | -1 | 93  | 93  | 0  | 24 | 4  | 44 | 0  | 22 | 1  | 43 | 44 |
| 81.895 |    | 0  | 78 | 20 | 136 | 0  | 50 | -2 | 102 | 119 | 0  | 32 | 4  | 60 | 0  | 28 | -1 | 57 | 59 |
| 81.885 |    | 0  | 46 | 2  | 90  | 0  | 43 | -1 | 87  | 89  | 0  | 17 | 2  | 32 | 0  | 15 | -1 | 31 | 32 |
| 81.875 |    | 0  | 75 | 12 | 138 | 0  | 60 | -1 | 121 | 130 | 0  | 20 | 3  | 37 | 0  | 18 | -2 | 38 | 38 |
| 81.865 |    | 0  | 44 | -1 | 89  | 0  | 50 | 3  | 97  | 93  | 0  | 20 | 2  | 38 | 0  | 19 | -1 | 39 | 39 |
| 81.855 |    | 0  | 68 | 24 | 112 | 0  | 50 | -4 | 104 | 108 | 0  | 24 | 2  | 46 | 0  | 23 | 0  | 46 | 46 |
| 81.845 |    | 0  | 65 | 12 | 118 | 0  | 55 | 0  | 110 | 114 | 0  | 22 | 2  | 42 | 0  | 22 | 1  | 43 | 43 |
| 81.835 |    | 0  | 56 | 6  | 106 | 0  | 55 | 7  | 103 | 105 | 0  | 28 | 3  | 53 | 0  | 25 | -1 | 51 | 52 |
| 81.825 |    | 0  | 44 | 0  | 88  | 0  | 44 | -1 | 89  | 89  | 0  | 28 | 0  | 56 | 0  | 30 | 0  | 60 | 58 |
| 81.815 |    | 0  | 62 | 18 | 106 | 0  | 52 | 1  | 103 | 105 | 0  | 15 | 0  | 30 | 0  | 13 | -2 | 28 | 29 |
| 81.805 | 28 | 0  | 32 | 0  | 64  | 0  | 40 | 8  | 72  | 68  | 0  | 19 | 2  | 36 | 0  | 21 | -1 | 43 | 40 |

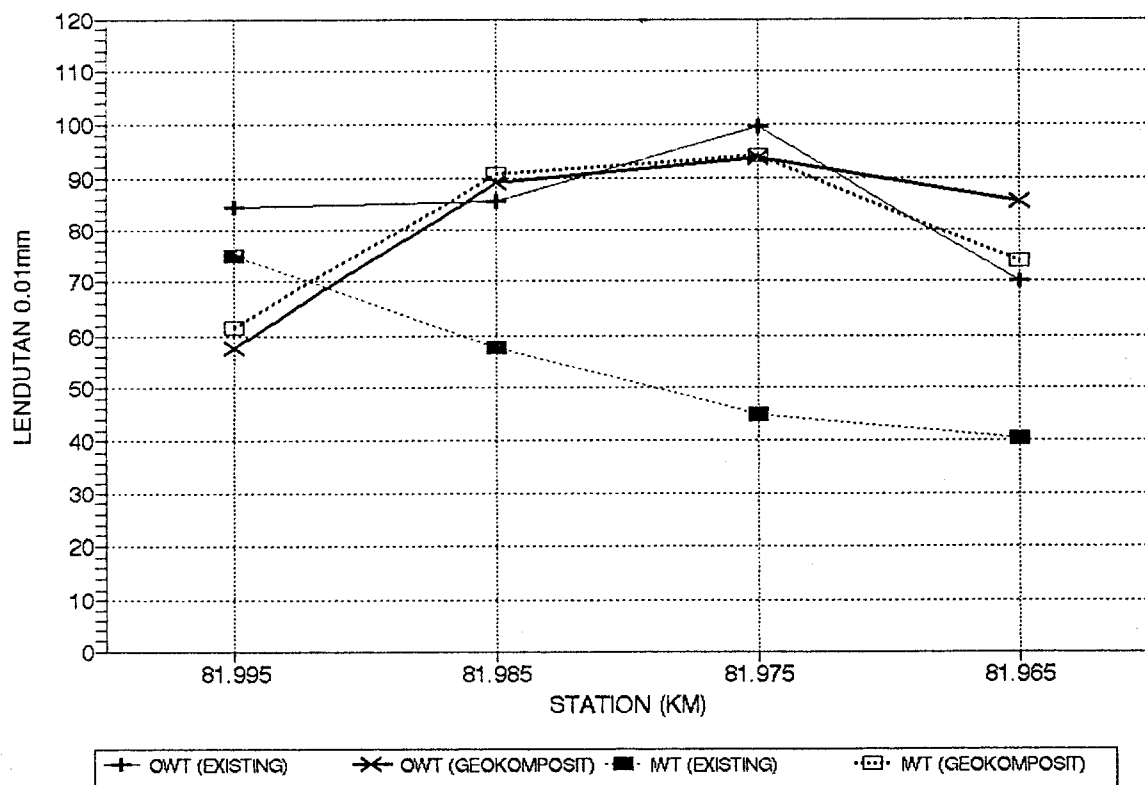
|          |     |    |
|----------|-----|----|
| MAX      | 152 | 75 |
| AVERAGE  | 92  | 42 |
| MIN      | 40  | 15 |
| DEV STD. | 25  | 14 |

| PEMERIKSAAN BENKELMAN BEAM |               |                     |    |    |     |    |    |    |     |     |    |              |   |                   |    |    |    |     |     |
|----------------------------|---------------|---------------------|----|----|-----|----|----|----|-----|-----|----|--------------|---|-------------------|----|----|----|-----|-----|
| NAME                       |               | CIAWI - NAGREG      |    |    |     |    |    |    |     |     |    | DATUM        |   | BANDUNG           |    |    |    |     |     |
| KM.                        |               | 81 + 960 - 82 + 000 |    |    |     |    |    |    |     |     |    | SECTION ZERO |   |                   |    |    |    |     |     |
| SURFACE                    |               | EXISTING            |    |    |     |    |    |    |     |     |    | DATE         |   | 09 SEPTEMBER 1993 |    |    |    |     |     |
| STA                        | TEMP<br>Perm. | LEFT WHEEL          |    |    |     |    |    |    |     |     |    | RIGHT WHEEL  |   |                   |    |    |    |     |     |
|                            |               | I                   | M  | F  | DEF | I  | M  | F  | DEF | AVG | I  | M            | F | DEF               | I  | M  | F  | DEF | AVG |
| TO NAGREG                  |               |                     |    |    |     |    |    |    |     |     |    |              |   |                   |    |    |    |     |     |
| 81.995                     |               | 0                   | 43 | 4  | 82  | -1 | 48 | 10 | 87  | 85  | 0  | 40           | 4 | 76                | 0  | 37 | 0  | 74  | 75  |
| 81.985                     |               | 0                   | 49 | 12 | 86  | 0  | 45 | 5  | 85  | 86  | -1 | 33           | 8 | 59                | 0  | 29 | 2  | 56  | 58  |
| 81.975                     |               | 0                   | 58 | 13 | 103 | 0  | 48 | 0  | 96  | 100 | 0  | 22           | 3 | 41                | -1 | 24 | 0  | 49  | 45  |
| 81.965                     |               | -2                  | 35 | 0  | 72  | 0  | 34 | 0  | 68  | 70  | 0  | 20           | 2 | 38                | 0  | 21 | -1 | 43  | 41  |

|               |      |      |
|---------------|------|------|
| MAXIMUM       | 100  | 75   |
| AVERAGE       | 85   | 55   |
| MINIMUM       | 70   | 41   |
| DEV. STANDARD | 10.4 | 13.4 |

| PEMERIKSAAN BENKELMAN BEAM |               |                     |    |    |     |   |    |    |     |      |   |              |    |                  |   |    |    |     |      |
|----------------------------|---------------|---------------------|----|----|-----|---|----|----|-----|------|---|--------------|----|------------------|---|----|----|-----|------|
| NAME                       |               | CIAWI - NAGREG      |    |    |     |   |    |    |     |      |   | DATUM        |    | BANDUNG          |   |    |    |     |      |
| KM.                        |               | 81 + 960 - 82 + 000 |    |    |     |   |    |    |     |      |   | SECTION ZERO |    |                  |   |    |    |     |      |
| SURFACE                    |               | GEOKOMPOSIT         |    |    |     |   |    |    |     |      |   | DATE         |    | 05 DESEMBER 1993 |   |    |    |     |      |
| STA                        | TEMP<br>Perm. | LEFT WHEEL          |    |    |     |   |    |    |     |      |   | RIGHT WHEEL  |    |                  |   |    |    |     |      |
|                            |               | I                   | M  | F  | DEF | I | M  | F  | DEF | AVG  | I | M            | F  | DEF              | I | M  | F  | DEF | AVG  |
| TO NAGREG                  |               |                     |    |    |     |   |    |    |     |      |   |              |    |                  |   |    |    |     |      |
| 81.995                     |               | 0                   | 30 | 2  | 58  | 0 | 29 | 1  | 57  | 58   | 0 | 30           | -2 | 62               | 0 | 28 | -5 | 61  | 62   |
| 81.985                     |               | 0                   | 45 | 0  | 90  | 0 | 44 | 0  | 88  | 89   | 0 | 50           | 10 | 90               | 0 | 48 | 5  | 91  | 91   |
| 81.975                     |               | 0                   | 45 | -1 | 91  | 0 | 47 | -2 | 96  | 94   | 0 | 45           | 0  | 90               | 0 | 50 | 2  | 98  | 94   |
| 81.965                     |               | 0                   | 44 | 2  | 86  | 0 | 44 | 3  | 85  | 86   | 0 | 40           | 5  | 75               | 0 | 38 | 3  | 73  | 74   |
| MAXIMUM                    |               |                     |    |    |     |   |    |    |     | 94   |   |              |    |                  |   |    |    |     | 94   |
| AVERAGE                    |               |                     |    |    |     |   |    |    |     | 81   |   |              |    |                  |   |    |    |     | 80   |
| MINIMUM                    |               |                     |    |    |     |   |    |    |     | 58   |   |              |    |                  |   |    |    |     | 62   |
| DEV. STANDARD              |               |                     |    |    |     |   |    |    |     | 14.1 |   |              |    |                  |   |    |    |     | 13.1 |

GRAFIK LENDUTAN LAPIS GEOKOMPOSIT  
KM.81+995 - KM.81+965



**Lampiran :**

**Data lalu-lintas Tasik - Rajapolah - Nagreg**

BINA MARGA - IRMS  
INTERURBAN ROAD MANAGEMENT SYSTEM  
CENTRAL DATABASE

ROUTINE TRAFFIC COUNTS FOR ALL ROADS

Page : 180

| Nomor Propinsi: 22 JABAR<br>Nomor Ruas.....: 056<br>Dari.....: NAGREG (SP3.KE BDG-GRUT-TASIK<br>Ke.....: RAJAPOLAH (SP3.KE BDG-TSK-ANC |         |       |       |       |       | Klas Pos.....: B<br>Nomor Pos.....: B056<br>Tanggal(MMDDYY): 08/06/93<br>Direction.....: N |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Form                                                                                                                                   | JAM     | Gol 1 | Gol 2 | Gol 3 | Gol 4 | Gol 5                                                                                      | Gol 6 | Gol 7 | Gol 8 |
| 2                                                                                                                                      | 06 - 07 | 21    | 22    | 51    | 21    | 4                                                                                          | 30    | 4     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 07 - 08 | 31    | 38    | 65    | 20    | 2                                                                                          | 42    | 3     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 08 - 09 | 27    | 25    | 65    | 17    | 4                                                                                          | 16    | 3     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 09 - 10 | 28    | 30    | 67    | 38    | 4                                                                                          | 26    | 1     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 10 - 11 | 25    | 41    | 58    | 27    | 11                                                                                         | 20    | 4     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 11 - 12 | 26    | 44    | 70    | 43    | 15                                                                                         | 51    | 6     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 12 - 13 | 42    | 25    | 60    | 39    | 30                                                                                         | 55    | 9     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 13 - 14 | 23    | 30    | 68    | 35    | 15                                                                                         | 55    | 8     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 14 - 15 | 18    | 24    | 61    | 25    | 14                                                                                         | 32    | 6     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 15 - 16 | 20    | 33    | 64    | 24    | 11                                                                                         | 48    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 16 - 17 | 18    | 35    | 55    | 19    | 9                                                                                          | 43    | 5     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 17 - 18 | 10    | 34    | 56    | 30    | 10                                                                                         | 48    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 18 - 19 | 10    | 42    | 70    | 27    | 10                                                                                         | 70    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 19 - 20 | 11    | 20    | 25    | 13    | 9                                                                                          | 35    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 20 - 21 | 7     | 38    | 39    | 21    | 14                                                                                         | 42    | 11    | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 21 - 22 | 3     | 19    | 29    | 23    | 23                                                                                         | 36    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 22 - 23 | 2     | 14    | 18    | 13    | 16                                                                                         | 26    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 23 - 24 | 3     | 16    | 16    | 14    | 25                                                                                         | 35    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 24 - 01 | 2     | 3     | 16    | 13    | 21                                                                                         | 27    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 01 - 02 | 1     | 8     | 15    | 10    | 26                                                                                         | 31    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 02 - 03 | 0     | 8     | 6     | 13    | 12                                                                                         | 15    | 5     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 03 - 04 | 0     | 6     | 6     | 10    | 8                                                                                          | 31    | 0     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 04 - 05 | 1     | 4     | 12    | 4     | 6                                                                                          | 16    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 05 - 06 | 3     | 12    | 17    | 11    | 3                                                                                          | 22    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 06 - 07 | 11    | 14    | 32    | 16    | 2                                                                                          | 23    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 07 - 08 | 23    | 25    | 82    | 21    | 10                                                                                         | 25    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 08 - 09 | 22    | 37    | 55    | 26    | 7                                                                                          | 21    | 0     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 09 - 10 | 33    | 35    | 57    | 31    | 6                                                                                          | 22    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 10 - 11 | 24    | 36    | 56    | 34    | 14                                                                                         | 26    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 11 - 12 | 20    | 31    | 56    | 25    | 13                                                                                         | 45    | 7     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 12 - 13 | 27    | 31    | 83    | 44    | 21                                                                                         | 46    | 6     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 13 - 14 | 25    | 42    | 57    | 31    | 22                                                                                         | 52    | 5     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 14 - 15 | 21    | 27    | 54    | 24    | 14                                                                                         | 24    | 2     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 15 - 16 | 31    | 32    | 58    | 39    | 12                                                                                         | 42    | 6     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 16 - 17 | 31    | 22    | 62    | 17    | 11                                                                                         | 30    | 3     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 17 - 18 | 45    | 35    | 56    | 32    | 12                                                                                         | 60    | 5     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 18 - 19 | 12    | 35    | 53    | 23    | 3                                                                                          | 17    | 0     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 19 - 20 | 15    | 31    | 54    | 25    | 15                                                                                         | 40    | 4     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 20 - 21 | 12    | 21    | 42    | 27    | 19                                                                                         | 47    | 4     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 21 - 22 | 6     | 18    | 22    | 18    | 21                                                                                         | 49    | 6     | 0     |

**BINA MARGA - IRMS**  
**INTERURBAN ROAD MANAGEMENT SYSTEM**  
**CENTRAL DATABASE**

**ROUTINE TRAFFIC COUNTS FOR ALL ROADS**

Page : 181

| Nomor Propinsi: 22 JABAR<br>Nomor Ruas.....: 056<br>Dari.....: NAGREG (SP3.KE BDG-GRUT-TASIK<br>Ke.....: RAJAPOLAH (SP3.KE BDG-TSK-ANC |         |       |       |       |       | Klas Pos.....: B<br>Nomor Pos.....: B056<br>Tanggal(MMDDYY): 08/06/93<br>Direction.....: 0 |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Form                                                                                                                                   | JAM     | Gol 1 | Gol 2 | Gol 3 | Gol 4 | Gol 5                                                                                      | Gol 6 | Gol 7 | Gol 8 |
| 2                                                                                                                                      | 06 - 07 | 12    | 25    | 57    | 14    | 4                                                                                          | 30    | 6     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 07 - 08 | 32    | 20    | 91    | 26    | 11                                                                                         | 25    | 6     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 08 - 09 | 20    | 32    | 65    | 23    | 20                                                                                         | 16    | 1     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 09 - 10 | 20    | 20    | 70    | 29    | 20                                                                                         | 20    | 4     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 10 - 11 | 26    | 29    | 63    | 26    | 23                                                                                         | 20    | 1     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 11 - 12 | 33    | 18    | 61    | 25    | 28                                                                                         | 3     | 3     | 3     |
| 2                                                                                                                                      | 12 - 13 | 26    | 30    | 51    | 20    | 11                                                                                         | 24    | 0     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 13 - 14 | 30    | 30    | 45    | 35    | 14                                                                                         | 17    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 14 - 15 | 22    | 36    | 56    | 25    | 10                                                                                         | 23    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 15 - 16 | 26    | 39    | 58    | 31    | 10                                                                                         | 35    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 16 - 17 | 13    | 53    | 75    | 44    | 9                                                                                          | 31    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 17 - 18 | 22    | 53    | 50    | 39    | 6                                                                                          | 37    | 7     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 18 - 19 | 20    | 40    | 67    | 35    | 7                                                                                          | 64    | 9     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 19 - 20 | 3     | 20    | 23    | 21    | 3                                                                                          | 42    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 20 - 21 | 6     | 20    | 22    | 34    | 9                                                                                          | 54    | 23    | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 21 - 22 | 3     | 31    | 13    | 17    | 14                                                                                         | 44    | 17    | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 22 - 23 | 2     | 22    | 11    | 17    | 27                                                                                         | 43    | 9     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 23 - 24 | 1     | 10    | 20    | 20    | 14                                                                                         | 49    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 24 - 01 | 2     | 7     | 7     | 9     | 3                                                                                          | 38    | 6     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 01 - 02 | 2     | 9     | 14    | 7     | 15                                                                                         | 32    | 5     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 02 - 03 | 1     | 4     | 11    | 3     | 14                                                                                         | 23    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 03 - 04 | 2     | 7     | 12    | 11    | 5                                                                                          | 27    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 04 - 05 | 0     | 7     | 25    | 13    | 3                                                                                          | 26    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 05 - 06 | 3     | 4     | 46    | 20    | 2                                                                                          | 33    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 06 - 07 | 17    | 20    | 60    | 12    | 7                                                                                          | 28    | 7     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 07 - 08 | 22    | 32    | 72    | 10    | 11                                                                                         | 20    | 5     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 08 - 09 | 26    | 24    | 70    | 14    | 13                                                                                         | 17    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 09 - 10 | 31    | 29    | 74    | 18    | 27                                                                                         | 13    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 10 - 11 | 24    | 36    | 54    | 20    | 25                                                                                         | 24    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 11 - 12 | 24    | 25    | 53    | 25    | 19                                                                                         | 26    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 12 - 13 | 20    | 27    | 62    | 39    | 20                                                                                         | 26    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 13 - 14 | 23    | 35    | 40    | 20    | 16                                                                                         | 23    | 2     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 14 - 15 | 27    | 57    | 54    | 36    | 5                                                                                          | 22    | 2     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 15 - 16 | 34    | 46    | 61    | 41    | 15                                                                                         | 19    | 0     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 16 - 17 | 37    | 45    | 55    | 36    | 6                                                                                          | 36    | 8     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 17 - 18 | 34    | 54    | 51    | 29    | 7                                                                                          | 56    | 9     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 18 - 19 | 13    | 35    | 45    | 24    | 7                                                                                          | 34    | 4     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 19 - 20 | 13    | 21    | 41    | 19    | 9                                                                                          | 52    | 4     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 20 - 21 | 10    | 26    | 25    | 28    | 5                                                                                          | 54    | 9     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 21 - 22 | 5     | 12    | 22    | 13    | 14                                                                                         | 66    | 10    | 0     |

**BINA MARGA - IRMS**  
**INTERURBAN ROAD MANAGEMENT SYSTEM**  
**CENTRAL DATABASE**

**ROUTINE TRAFFIC COUNTS FOR ALL ROADS**

Page : 149

| Nomor Propinsi: 22 JABAR<br>Nomor Ruas.....: 056<br>Dari.....: NAGREG (SP3.KE BDG-GRUT-TASIK<br>Ke.....: RAJAPOLAH (SP3.KE BDG-TSK-ANC |         |       |       |       |       | Klas Pos.....: B<br>Nomor Pos.....: B056<br>Tanggal(MMDDYY): 19/08/93<br>Direction.....: N |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Form                                                                                                                                   | JAM     | Gol 1 | Gol 2 | Gol 3 | Gol 4 | Gol 5                                                                                      | Gol 6 | Gol 7 | Gol 8 |
| 1                                                                                                                                      | 06 - 07 | 19    | 21    | 46    | 15    | 4                                                                                          | 12    | 6     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 07 - 08 | 29    | 40    | 67    | 21    | 12                                                                                         | 13    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 08 - 09 | 33    | 42    | 70    | 26    | 20                                                                                         | 16    | 1     | 2     |
| 1                                                                                                                                      | 09 - 10 | 18    | 35    | 53    | 25    | 24                                                                                         | 11    | 0     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 10 - 11 | 18    | 28    | 33    | 31    | 24                                                                                         | 21    | 2     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 11 - 12 | 25    | 26    | 58    | 24    | 20                                                                                         | 23    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 12 - 13 | 26    | 35    | 47    | 17    | 13                                                                                         | 25    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 13 - 14 | 23    | 25    | 45    | 27    | 10                                                                                         | 36    | 2     | 3     |
| 1                                                                                                                                      | 14 - 15 | 20    | 26    | 46    | 42    | 12                                                                                         | 27    | 0     | 2     |
| 1                                                                                                                                      | 15 - 16 | 20    | 41    | 50    | 36    | 13                                                                                         | 45    | 3     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 16 - 17 | 41    | 36    | 61    | 29    | 5                                                                                          | 36    | 6     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 17 - 18 | 27    | 49    | 35    | 19    | 10                                                                                         | 37    | 7     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 18 - 19 | 15    | 44    | 25    | 27    | 5                                                                                          | 34    | 11    | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 19 - 20 | 5     | 28    | 13    | 28    | 4                                                                                          | 53    | 8     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 20 - 21 | 1     | 28    | 22    | 19    | 5                                                                                          | 56    | 18    | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 21 - 22 | 6     | 20    | 19    | 13    | 11                                                                                         | 62    | 6     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 22 - 23 | 1     | 15    | 19    | 17    | 28                                                                                         | 49    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 23 - 24 | 2     | 7     | 17    | 24    | 14                                                                                         | 58    | 7     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 24 - 01 | 1     | 11    | 12    | 5     | 11                                                                                         | 39    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 01 - 02 | 1     | 11    | 8     | 8     | 16                                                                                         | 45    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 02 - 03 | 0     | 5     | 12    | 8     | 12                                                                                         | 43    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 03 - 04 | 1     | 10    | 22    | 8     | 3                                                                                          | 38    | 5     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 04 - 05 | 1     | 3     | 26    | 6     | 1                                                                                          | 30    | 6     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 05 - 06 | 6     | 8     | 37    | 18    | 4                                                                                          | 15    | 5     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 06 - 07 | 22    | 16    | 56    | 16    | 6                                                                                          | 28    | 3     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 07 - 08 | 31    | 20    | 67    | 15    | 14                                                                                         | 14    | 0     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 08 - 09 | 29    | 22    | 81    | 23    | 27                                                                                         | 13    | 3     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 09 - 10 | 17    | 19    | 63    | 29    | 21                                                                                         | 14    | 3     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 10 - 11 | 26    | 23    | 53    | 20    | 26                                                                                         | 24    | 2     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 11 - 12 | 12    | 20    | 49    | 33    | 16                                                                                         | 15    | 0     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 12 - 13 | 21    | 30    | 48    | 20    | 15                                                                                         | 28    | 3     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 13 - 14 | 24    | 39    | 43    | 32    | 13                                                                                         | 21    | 3     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 14 - 15 | 18    | 45    | 59    | 30    | 9                                                                                          | 21    | 6     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 15 - 16 | 13    | 48    | 61    | 40    | 13                                                                                         | 32    | 8     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 16 - 17 | 28    | 32    | 58    | 35    | 12                                                                                         | 33    | 5     | 2     |
| 2                                                                                                                                      | 17 - 18 | 26    | 43    | 44    | 32    | 5                                                                                          | 27    | 11    | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 18 - 19 | 11    | 36    | 40    | 30    | 4                                                                                          | 46    | 9     | 7     |
| 2                                                                                                                                      | 19 - 20 | 7     | 19    | 38    | 27    | 2                                                                                          | 52    | 10    | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 20 - 21 | 11    | 24    | 25    | 17    | 4                                                                                          | 51    | 6     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 21 - 22 | 3     | 17    | 18    | 20    | 3                                                                                          | 43    | 7     | 0     |

**BINA MARGA - IRMS**  
**INTERURBAN ROAD MANAGEMENT SYSTEM**  
**CENTRAL DATABASE**

**ROUTINE TRAFFIC COUNTS FOR ALL ROADS**

Page : 170

| Nomor Propinsi: 22 JABAR<br>Nomor Ruas.....: 056<br>Dari.....: NAGREG (SP3.KE BDG-GRUT-TASIK<br>Ke.....: RAJAPOLAH (SP3.KE BDG-TSK-ANC |         |       |       |       |       | Klas Pos.....: B<br>Nomor Pos.....: B056<br>Tanggal(MHDDYY): 19/08/93<br>Direction.....: 0 |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Form                                                                                                                                   | JAM     | Gol 1 | Gol 2 | Gol 3 | Gol 4 | Gol 5                                                                                      | Gol 6 | Gol 7 | Gol 8 |
| 1                                                                                                                                      | 06 - 07 | 17    | 17    | 35    | 11    | 4                                                                                          | 24    | 5     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 07 - 08 | 35    | 24    | 40    | 21    | 6                                                                                          | 30    | 4     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 08 - 09 | 20    | 26    | 41    | 28    | 3                                                                                          | 24    | 4     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 09 - 10 | 27    | 33    | 46    | 38    | 9                                                                                          | 41    | 6     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 10 - 11 | 23    | 36    | 46    | 29    | 15                                                                                         | 54    | 4     | 1     |
| 1                                                                                                                                      | 11 - 12 | 28    | 34    | 58    | 34    | 16                                                                                         | 56    | 12    | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 12 - 13 | 30    | 35    | 53    | 29    | 18                                                                                         | 54    | 19    | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 13 - 14 | 26    | 35    | 48    | 29    | 16                                                                                         | 53    | 3     | 2     |
| 1                                                                                                                                      | 14 - 15 | 16    | 29    | 40    | 30    | 9                                                                                          | 32    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 15 - 16 | 23    | 43    | 71    | 35    | 10                                                                                         | 52    | 4     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 16 - 17 | 23    | 38    | 59    | 23    | 15                                                                                         | 49    | 8     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 17 - 18 | 21    | 33    | 44    | 13    | 9                                                                                          | 39    | 9     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 18 - 19 | 9     | 36    | 39    | 25    | 9                                                                                          | 42    | 5     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 19 - 20 | 7     | 38    | 21    | 17    | 12                                                                                         | 45    | 5     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 20 - 21 | 10    | 23    | 24    | 17    | 22                                                                                         | 46    | 6     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 21 - 22 | 7     | 16    | 19    | 11    | 13                                                                                         | 27    | 10    | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 22 - 23 | 4     | 15    | 18    | 17    | 10                                                                                         | 33    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 23 - 24 | 1     | 13    | 24    | 13    | 20                                                                                         | 19    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 24 - 01 | 0     | 7     | 10    | 8     | 20                                                                                         | 26    | 6     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 01 - 02 | 1     | 9     | 17    | 8     | 23                                                                                         | 27    | 0     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 02 - 03 | 1     | 6     | 11    | 11    | 18                                                                                         | 24    | 2     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 03 - 04 | 1     | 2     | 11    | 11    | 8                                                                                          | 19    | 3     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 04 - 05 | 0     | 1     | 18    | 9     | 5                                                                                          | 19    | 1     | 0     |
| 1                                                                                                                                      | 05 - 06 | 5     | 11    | 22    | 16    | 1                                                                                          | 34    | 6     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 06 - 07 | 12    | 21    | 40    | 12    | 3                                                                                          | 28    | 0     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 07 - 08 | 35    | 31    | 37    | 24    | 6                                                                                          | 25    | 10    | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 08 - 09 | 24    | 31    | 35    | 14    | 10                                                                                         | 27    | 9     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 09 - 10 | 23    | 42    | 67    | 34    | 7                                                                                          | 37    | 5     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 10 - 11 | 20    | 23    | 60    | 32    | 18                                                                                         | 43    | 2     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 11 - 12 | 10    | 37    | 58    | 32    | 25                                                                                         | 59    | 0     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 12 - 13 | 21    | 28    | 64    | 15    | 12                                                                                         | 57    | 2     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 13 - 14 | 18    | 35    | 58    | 23    | 13                                                                                         | 46    | 6     | 4     |
| 2                                                                                                                                      | 14 - 15 | 18    | 35    | 54    | 36    | 12                                                                                         | 46    | 2     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 15 - 16 | 14    | 28    | 69    | 17    | 10                                                                                         | 46    | 4     | 2     |
| 2                                                                                                                                      | 16 - 17 | 19    | 31    | 60    | 27    | 11                                                                                         | 31    | 2     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 17 - 18 | 30    | 30    | 40    | 19    | 11                                                                                         | 56    | 7     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 18 - 19 | 15    | 28    | 64    | 15    | 12                                                                                         | 57    | 2     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 19 - 20 | 11    | 30    | 40    | 19    | 10                                                                                         | 35    | 7     | 1     |
| 2                                                                                                                                      | 20 - 21 | 8     | 22    | 34    | 13    | 31                                                                                         | 35    | 8     | 0     |
| 2                                                                                                                                      | 21 - 22 | 5     | 24    | 32    | 10    | 28                                                                                         | 31    | 11    | 0     |

TJ: 19