

TINJAUAN TERHADAP PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN PERKERASAN BETON TERMINAL CICAHEUM BANDUNG

Wawan Witarnawan



Didalam rangka kerjasama antara Pusat Penelitian dan Pengembangan Jalan (Puslitbang Jalan) dengan Pemerintah Daerah Tingkat II Kotamadya Bandung, maka didalam Proyek Peningkatan Terminal Cicabeum, Puslitbang Jalan mendapat kepercayaan untuk merencanakan dan mengawasi pelaksanaan perkerasan beton semen.

Jenis perkerasan beton ini dipilih sebagai perkerasan yang paling sesuai didalam mengatasi masalah yang timbul akibat lalu lintas dan kondisi tanah yang ada di Terminal Cicabeum.

Adapun lingkup perencanaan peningkatan Terminal Cicabeum ini, selain dari perencanaan perkerasan jalan, meliputi juga perencanaan drainase, pengaturan tata letak bangunan, pagar serta bangunan - bangunan penunjang lainnya.

Didalam tulisan ini, hanya masalah yang berkaitan dengan segi perencanaan dan pelaksanaan perkerasan beton saja yang akan dibahas.

Volume beton total yang diperlukan untuk menutup perkerasan seluas 9000 meter persegi adalah 1700 meter kubik dengan waktu pelaksanaan, termasuk untuk "curing" adalah 44 hari kalender.

Ada beberapa hal yang menarik dari segi perencanaan perkerasan betonnya, antara lain, perencanaan tebal perkerasan yang didasarkan kepada buku petunjuk perencanaan perkerasan beton Bina Marga, pemilihan bentuk dan ukuran pelat dan pemilihan jenis sambungan.

Sedangkan dari segi pelaksanaan adalah mengenai perataan tanah dasar (subbase) tabapan pengecoran, waktu pembukaan bekisting, pengendalian mutu serta penggantian sambungan.

PENDAHULUAN

Terminal Cicabeum adalah merupakan terminal utama dan teramai yang berada di Kotamadya Bandung. Fungsi terminal ini selain untuk melayani angkutan bus antar kota juga melayani angkutan bus dan non bus dalam kota. Untuk kelancaran pengaturan lalu - lintas didalam terminal, maka jalur angkutan bus dipisahkan dari angkutan non bus. Lihat gambar 1. Terminal bus yang mempunyai luas mendekati 4500 meter persegi, mempunyai lebar jalan masuk dan keluar antara 9 sampai 10 meter.

Luas tempat parkir bus 50 x 75 meter persegi dapat menampung 70 bus, sedangkan kapasitas sebelum ditingkatkan adalah 40 bus.

Jumlah bus yang masuk dan keluar terminal setiap hari adalah 1200 buah, sedangkan kendaraan bus terberat adalah 16,8 ton.

Kerusakan perkerasan yang paling parah, sebelum ditingkatkan berada pada jalur lintasan masuk dan keluar kendaraan bus dimana lapisan penetrasi setebal 20 cm rata - rata sudah terkelupas serta pada beberapa tempat terjadi kubangan - kubangan dengan kedalaman 40 cm dan dengan radius mencapai 3 meter.

Terminal non bus yang juga mempunyai luas 4500 meter persegi, mempunyai 2 jalur jalan keluar dengan lebar 6,5 meter dan 3 meter sedangkan panjang perkerasan beton mencapai 250 meter.

Jumlah kendaraan non bus yang keluar masuk mencapai 4000 kendaraan setiap hari sedangkan beban kendaraan non bus maksimum adalah 3 ton. Kerusakan perkerasan pada terminal non bus umumnya terjadi pada tempat parkir kendaraan dan pada jalur keluar. Pola kerusakan adalah memanjang daya rata - rata kedalaman 8 centimeter.

STRUKTUR PERKERASAN LAMA SERTA LAPISAN PENDUKUNGNYA

Dari hasil penyelidikan tanah dan perkerasan pada terminal Cicaheum, diperoleh gambaran sebagai berikut :

1. Jenis perkerasan adalah penetrasi yang diletakkan diatas pondasi batu belah dengan tebal :
 - a. Lapis penetrasi :
10 cm dan pada beberapa bagian telah dipertebal menjadi 15 - 20 cm.
 - b. Pondasi batu belah :
20 - 30 cm.
2. Konstruksi perkerasan ini mampu diatas lapisan tanah lempung coklat abu - abu kekuning - kuning bersifat teguh sampai kenyal yang mempunyai parameter sebagai berikut :
 - a. Klasifikasi :
 - A - 7, berdasarkan AASHTO.
 - CH, berdasarkan Unified.
 - b. Sifat - sifat fisik :
 - berat jenis : 2,30 - 2,59
 - batas cair : 49 - 86 %
 - batas plastis : 25 - 39 %
 - indek plastis : 24 - 47 %
 - lewat saringan 200 : 69 - 94 %
 - c. Sifat mekanik :
 - CBR asli : 1,5 - 7,1 %

- CBR rendam : 0,7 - 4,8 %
- Berat isi : 1,6 - 1,87 gr/cm³
- Berat isi kering : 1,0 - 1,42 gr/cm³

3. Pengujian " Plate Bearing " dan " Benkelmen Beam " dilakukan pada 14 tempat yang dianggap mewakili kondisi perkerasan yang ada (gambar 2).
Pengujian tersebut dilaksanakan diatas perkerasan yang ada. Hasil yang diperoleh dari pengujian tersebut adalah sebagai berikut :
 - a. Modulus reaksi tanah dasar :
 $k = 230 - 407 \text{ pci}$
 - b. Modulus elastisitas :
 $E = 4280 - 15375 \text{ kg/cm}^2$
 - c. Lendutan balik :
 $= 0,74 - 2,03 \text{ mm}$
 - d. Lendutan balik 30 cm :
 $= 0,14 - 0,73 \text{ mm}$

PERENCANAAN PERKERASAN BETON

Pemilihan perkerasan beton sebagai perkerasan yang dianggap sesuai untuk digunakan pada terminal Cicaheum, didasarkan pada beberapa pertimbangan, antara lain :

1. Pada terminal diperlukan adanya perkerasan yang tahan lama dengan sedikit pemeliharaan.
Pada terminal yang padat, waktu pemeliharaan dapat mengganggu kelancaran lalu lintas angkutan penumpang bus.
Perkerasan beton dapat mengatasi hal diatas.
2. Pada terminal diperlukan adanya perkerasan yang tahan terhadap pengaruh tetesan olie, minyak, solar yang jatuh dari kendaraan.
Perkerasan beton dapat mengatasi hal diatas.
3. Pada terminal diperlukan adanya perkerasan yang tahan terhadap gaya kejut, rem dan "Channelise traffic" yang besar.
Perkerasan beton lebih efektif dalam mengatasi hal diatas dibanding perkerasan lentur.
4. Perkerasan beton relatif lebih mudah dan lebih cepat dikerjakan dibanding perkerasan lentur.
5. Segi ekonomis.

Perencanaan Tebal Perkerasan Beton

Metoda perhitungan perencanaan tebal perkerasan beton didasarkan pada cara Bina Marga. Parameter yang diperlukan untuk perhitungan adalah :

- Repetisi dan berat beban sumbu kendaraan.
- "Modulus of rupture" dari beton yang akan digunakan.
- Modulus reaksi tanah dasar dari perkerasan yang ada.

1. Terminal bus.

- Umur rencana = 20 tahun.
- Repetisi kendaraan bus.
 - Lalu lintas kendaraan = 1200 bus/hari
 - Total repetisi bus selama umur rencana $1200 \text{ bus/hari} \times 365 \text{ hari} \times 20 \text{ tahun} = 8.760.000$ repetisi.
- Berat kendaraan bus total = 16,8 ton. Berat bus ini didistribusikan 65 persen pada sumbu belakang dengan konfigurasi sumbu tunggal roda tunggal (STRT).
 - Sumbu depan (STRT)
 $= 35 \% \times 16,8 \text{ ton} = 5,9 \text{ ton}$
 - Sumbu belakang (STRG)
 $= 65 \% \times 16,8 \text{ ton} = 10,9 \text{ ton}$
- Koefisien kejut beban = 120 %
- Penambahan tegangan akibat beban statis = 20 %
- Beban as kendaraan rencana :
 - STRT = $5,9 \text{ t} \times 120 \% \times 120 \% = 8,5 \text{ ton}$
 - STRG = $10,9 \text{ t} \times 120 \% \times 120 \% = 15,7 \text{ ton}$.
- "Modulus of Rupture" (MR) beton K-350 = 45 kg/cm².
- Modulus reaksi tanah dasar (K) diambil 250 pci.
- Dari nomogram sumbu tunggal roda tunggal.

Mengingat total repetisi bus selama umur rencana lebih besar dari 400.000, maka tegangan yang timbul pada beton diijinkan maksimum sebesar 0,5 x MR atau 22,5 kg/cm².

Beban STRT = 8,5 t

Nilai k = 7 kg/cm³ (250 pci)
Tebal yang diperlukan (T) = 18,5 cm

- Dari nomogram sumbu tunggal roda ganda.

Beban STRT = 15,7 t.

Nilai k = 7 kg/cm²

Tebal yang diperlukan (T) = 22,5 cm
Tebal perkerasan minimum yang diperlukan T = 22,5 cm.

2. Terminal non bus.

- Umur rencana = 20 tahun
- Repetisi kendaraan non bus
 - Lalu lintas kendaraan = 4000 kendaraan / hari.
 - Total repetisi non bus selama umur rencana $4000 \text{ kendaraan/hari} \times 365 \text{ hari/thn} \times 20 \text{ tahun} = 29 \times 10^6$ repetisi
- Berat kendaraan non bus total = 3 ton.
 - Sumbu depan (STRT) = 1 ton
 - Sumbu belakang (STRT) = 2 ton
- Koefisien kejut beban = 120 %.
- Penambahan tegangan akibat beban statis = 20 %.
Beban as kendaraan rencana.
 - STRT = $1 \text{ t} \times 120 \% \times 120 \% = 1,44 \text{ ton}$
 - STRT = $2 \times 120 \% \times 120 \% = 2,88 \text{ ton} = 2,9 \text{ ton}$
- Dari nomogram STRT diperoleh :
 - Beban STRT = 2,9 ton.
 - Nilai k = 45 kg/cm³
 - Tebal minimum = 12,5 cm.

Pemilihan Bentuk dan Ukuran Pelat

Pada dasarnya pemilihan bentuk dan ukuran pelat ditentukan oleh :

- Retakan yang mungkin timbul.
- Arah pergerakan kendaraan.
- Situasi dan tempat yang tersedia.
- Nilai ekonomis
- Kenyamanan yang dituntut pengemudi.

1. Terminal bus

Perkerasan beton pada terminal bus yang sebagian besar digunakan untuk tempat parkir dan menaik - turunkan penumpang, direncanakan mempunyai bentuk pelat bujur sangkar dengan panjang sisinya lima meter. Gambar 3.

Bentuk dan ukuran pelat tersebut ditentukan berdasarkan batasan - batasan diatas. Hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Retakan yang mungkin timbul.
Untuk jenis perkerasan beton bersambung tanpa tulangan, maka jarak sambungan lima meter mendekati jarak maksimum dimana retakan yang mungkin terjadi masih berada dalam batas aman.
- Arah pergerakan kendaraan.
Perkerasan beton pada tempat parkir direncanakan untuk dapat menampung segala kemungkinan arah pergerakan bus. Untuk itu bentuk pelat perkerasan dipilih bujur sangkar.
- Situasi dan tempat yang tersedia.
Luas areal parkir 50 x 75 meter persegi, memungkinkan pengaturan pelat dengan bentuk bujur sangkar 5 x 5 meter persegi dengan mudah.
- Nilai ekonomis.
Pemanfaatan panjang pelat mendekati batas maksimum (5 meter) akan sangat menguntungkan, karena dapat mengurangi jumlah sambungan.
Pengurangan jumlah sambungan akan mempercepat waktu pengerjaan dan mengurangi biaya pembuatan serta pemeliharaan sambungan.
- Kenyamanan pengemudi.
Sebagai tempat pemberhentian kendaraan, maka kecepatan kendaraan pada terminal adalah rendah. Oleh karena itu jenis perkerasan beton bersambung tanpa tulangan yang mempunyai panjang pelat

5 meter dipandang masih cukup memberikan kenyamanan terhadap pengemudi kendaraan.

2. Terminal non bus.

Pada terminal non bus ini, batasan - batasan pemilihan bentuk dan ukuran pelat diterapkan sama seperti pada terminal bus. Hanya saja karena tempat yang tersedia terdiri dari jalur - jalur memanjang (lihat gambar 3) sesuai arah pergerakan kendaraan, maka panjang pelat ditentukan 5 meter dengan lebar bervariasi antara 3 sampai 4 meter.

Pemilihan Jenis Sambungan

Jenis sambungan yang dilaksanakan pada perkerasan beton Terminal Cicaheum adalah sebagai berikut : (lihat gambar 4);

- Sambungan susut
- Sambungan muai
- Sambungan pelaksanaan melintang
- Sambungan pelaksanaan memanjang

Adapun dasar dari pemilihan jenis sambungan diatas dapat diterangkan sebagai berikut :

1. Sambungan susut (contraction joint)

Sambungan susut dipasang pada setiap jarak lima meter melintang arah kendaraan. Sebagai sarana penyaluran beban digunakan ruiji (dowel). Retak diharapkan terjadi pada sambungan setelah penampang sambungan ini diperlemah dengan melakukan penggergajian sedalam seperempat tebal pelat. (lihat gambar 5).

2. Sambungan muai (expansion joint).

Sambungan muai ditempatkan pada sambungan yang mengalami perbedaan arah gerakan yaitu pada setiap tepi pelat perkerasan yang berdampingan dengan kerb, trotoir maupun jalur pemisah. (Lihat gambar 5).

3. Sambungan pelaksanaan melintang (transverse construction joint).

Sambungan pelaksanaan melintang dipasang

pada setiap akhir pengecoran yang direncanakan. Tempat sambungan pelaksanaan diusahakan berimpit dengan sambungan susut. (gambar 5).

4. Sambungan pelaksanaan memanjang (longitudinal joint).

Sambungan pelaksanaan memanjang dipilih yang mempunyai bentuk lidah alur (key - way) mengingat bentuk ini mempunyai keuntungan sebagai berikut :

- a. Ekonomis, karena jumlah besi yang diperlukan untuk batang pengikat (Tie bar) jauh lebih kecil dibanding dengan ruji.
- b. Berfungsi sebagai sendi, yang diperlukan untuk pelentingan (warping) dari pelat akibat adanya perbedaan temperatur diatas dan dibawah pelat beton.

Penulangan Khusus

Pada bagian - bagian pelat yang mempunyai bentuk khusus seperti segi tiga atau pelat sempit dan pada sambungan tidak sejalur, maka dipasang tulangan khusus diameter 10 mm jarak 10 cm, guna mencegah berkembangnya retakan yang akan terjadi.

Tulangan khusus ini dipasang pada kedalaman 5 cm dibawah permukaan beton. (gambar 6).

Perencanaan Campuran

Komposisi bahan dari setiap meter kubik campuran beton K₁ - 350 yang direncanakan adalah sebagai berikut :

- Agregat kasar (split asal Banjarnan).
 - maksimum size 1/2 469 kg.
 - maksimum size 2/3 632 kg.
- Pasir (asal Ciloseh) 858 kg.
- Semen 358 kg.
- A i r 161 kg.
- W. c. f. = 0,45
- Slump = 3,5 cm
- Air content = 1 - 2 persen.

untuk menjaga keseragaman campuran serta kecepatan pelaksanaan, maka digunakan beton ready mixed.

PELAKSANAAN PERKERASAN BETON

Pemilihan (Urutan) Jalur Pengecoran

Pekerjaan pengecoran beton pada terminal direncanakan untuk memenuhi batasan - batasan seperti dibawah ini :

- Kecepatan waktu pelaksanaan.
- Kemudahan pelaksanaan.
- Kapasitas produksi beton perhari.
- Pengaliran air permukaan bila pekerjaan dilaksanakan pada musim hujan.
- Ekonomis.

Berdasarkan pertimbangan terhadap batasan diatas, maka urutan jalur pengecoran dipilih seperti pada gambar 7. Keuntungan penghamparan jalur perkerasan beton secara selang - seling akan mengurangi jumlah bekisting yang harus dipasang. Hal tersebut akan menghemat biaya bekisting dan mempercepat waktu pelaksanaan. Arah pengecoran dimulai dari jalur perkerasan bagian utara yang relatif lebih tinggi, dengan maksud untuk menghindarkan kemungkinan terjebaknya air hujan permukaan.

Perataan Lapis Pondasi Bawah

Permukaan jalan lama yang direncanakan sebagai dasar perkerasan beton, mempunyai kondisi sebagai berikut :

- Pada jalur lintasan bus, umumnya perkerasan yang rusak terjadi pada tempat yang dilewati ban kendaraan. Kedalaman kerusakan mencapai 0,2 m dari permukaan lainnya.
- Pada tempat parkir bus, umumnya permukaan bergelombang dengan rata - rata perbedaan ketinggian 0,30 m.

Supaya pelat perkerasan beton dapat ditempatkan pada daerah yang rata, maka pada permukaan jalan lama yang relatif lebih tinggi dilakukan pengupasan dan pada permukaan yang rendah dilakukan penambalan dengan beton K - 125 atau adukan pasir semen.

Penggunaan lapisan plastik dilaksanakan bila adukan beton untuk penambalan masih dalam kondisi basah (belum kering) sedangkan pengecoran pelat perkerasan diatasnya akan segera dilaksanakan.

Guna dari plastik tersebut adalah sebagai pemisah dari beton untuk perkerasan dan beton untuk penambalan/perataan.

Pengecoran Beton

Penghamparan (pengecoran) beton dilaksanakan secara konvensional dengan melibatkan pekerja sebanyak 20 orang.

Dilihat dari jenis pekerjaannya, maka pembagian tugas pekerja dapat di "grup" kan kepada :

- Grup pendistribusi adukan.
- Grup pemadatan.
- Grup perataan.
- Grup pembuatan texture permukaan.
- Grup perawatan.

Untuk menunjang kelancaran grup pekerja diatas, maka diperlukan berbagai jenis peralatan.

Jenis, jumlah dan fungsi alat yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. 5 bh cangkul dan 2 bh sekop yang diperlukan untuk mendistribusikan adukan beton secara lebih merata.
2. 3 bh "hand vibrator" yang digunakan untuk memadatkan adukan secara merata.
3. 1 bh balok kayu 8 x 16 cm sepanjang 6 meter yang digunakan untuk meratakan adukan.
4. 1 bh penggetar permukaan yang berguna untuk menghaluskan, meratakan dan memadatkan beton dibagian permukaan.
5. 1 bh sapu plastik selebar 1 meter. Untuk membuat texture permukaan. Pembuatan texture dilakukan segera setelah beton dihampar tetapi sebelum permukaan beton kering. Kedalaman texture yang diperoleh rata - rata 1 mm dengan nilai "skid resistance" yang dicoba dengan "Pendulum" diatas 70.
6. Karung goni basah secukupnya untuk digunakan menutup beton yang baru dihampar. Penutupan perkerasan beton dilakukan sesudah beton cukup kering, guna menghindarkan kerusakan permukaan.

Mekanisme dari operasi pengecoran ini dapat dilihat pada gambar 8.

Waktu Pembukaan Bekisting.

Untuk kesempurnaan hasil perkerasan beton yang dilaksanakan dengan cara konvensional, maka diperlukan adanya waktu pembukaan bekisting minimum.

Waktu pembukaan bekisting minimum diperlukan berdasarkan pertimbangan sebagai berikut :

- Beton yang baru dihampar akan mempunyai kekuatan geser yang sangat rendah.
- Adanya gaya lekat antara beton dengan bekisting kayu.

Oleh karena itu bila gaya lekat yang terjadi antara beton dan bekisting kayu lebih besar dari gaya geser yang dimiliki beton muda, maka sewaktu bekisting dibuka bagian - bagian tertentu dari beton akan tetap menempel pada bekisting.

Akibatnya permukaan beton akan menjadi rusak dan gompal.

Waktu pembukaan bekisting minimum, agar diperoleh hasil yang baik, adalah 6 jam setelah beton dihampar.

Penggergajian (Sawing)

Penggergajian direncanakan dibuat pada sambungan susut setelah waktu pengerasan beton mencapai 6 sampai 24 jam.

Pembuatan takikan, sebagai tempat bahan penutup sambungan pelaksanaan jangan dibuat dengan penggergajian, tetapi harus dibuat pada saat beton baru dihampar. Salah satu cara adalah dengan menyisipkan plat plastik, baja atau bahan lainnya pada bagian atas sambungan tersebut.

Penggergajian takikan pada sambungan pelaksanaan dapat mengakibatkan kerugian sebagai berikut :

- Biaya sambungan menjadi mahal, karena diperlukan sejumlah piringan pemotong beton yang cukup mahal.
- Waktu pelaksanaan lama.
- Retak yang ada kemungkinan berada diluar takikan yang dibuat.

Bahan Penutup (Sealant).

Bahan penutup yang digunakan adalah dari jenis dihampar dingin (cold pour) merk Vulkem.

Bahan Tambahan (Additive).

Akibat keterlambatan penyiapan lokasi pengecoran maka ada beberapa segmen pelat yang hanya mempunyai waktu perawatan 10 hari, sebelum dibuka untuk lalu lintas.

Untuk itu diperlukan additive yang dapat mempercepat waktu pengerasan beton. Jenis additive yang digunakan Tricosal BV special sebanyak 0,2 % dari berat semen.

Perhatian khusus pada campuran yang dicampur additive yang bersifat mempercepat waktu pengerasan, adalah mengenai waktu adukan beton semenjak dicampur sampai dihampar harus sesingkat mungkin (dibawah 1 jam). Guna menghindari mengerasnya adukan sebelum dihamparkan.

PENGENDALIAN MUTU (QUALITY CONTROL)

Untuk menjaga mutu beton yang dilaksanakan dilapangan sesuai dengan rencana, maka dilakukan beberapa jenis pengujian terhadap beton yang akan digunakan dilapangan.

Jenis pengujian tersebut meliputi :

1. Pengujian kubus beton.
2. Pengujian balok beton.
3. Pengujian konsistensi adukan (slump).
4. Pengukuran temperatur.

Pengujian Kubus Beton.

Pengujian kubus beton walaupun bukan merupakan pengujian yang mutlak harus dilakukan, diperlukan selain sebagai pembandingan terhadap hasil pengujian balok beton (modulus of rupture), juga sebagai dasar pembayaran terhadap pelaksanaan.

Jumlah benda uji minimum yang diperlukan adalah 5 buah perhari. Sehingga sampai akhir pelaksanaan terkumpul 118 buah benda uji. Hasil pengujian terhadap benda uji menunjukkan mutu beton K - 330. Penurunan mutu beton ini diperkirakan dari tidak sempurnanya bentuk

benda uji dan kesalahan pada waktu pencampuran.

Pengujian Balok Beton.

Pengujian balok beton merupakan pengujian kekuatan yang mutlak harus dilaksanakan mengingat perencanaan tebal pelat perkerasan didasarkan atau kuat tarik lentur (modulus of rupture) yang didekati dengan percobaan balok beton. Sama halnya seperti pada kubus beton, maka jumlah benda uji balok diambil minimum 5 buah/hari.

Total balok beton yang terkumpul hingga akhir pelaksanaan adalah 129 buah.

Hasil pengujian terhadap balok beton, menunjukkan harga modulus of rupture sebesar 38 kg/cm². Total balok beton yang terkumpul hingga akhir pelaksanaan adalah 129 buah.

Hasil pengujian terhadap balok beton, menunjukkan harga modulus of rupture sebesar 38 kg/cm². Harga ini lebih kecil dari harga rencana, penurunan nilai ini dimungkinkan akibat ketidak sempurnaan bentuk benda uji dan kesalahan pada waktu pencampuran.

Pengujian Konsistensi Adukan (Slump).

Untuk mencegah berlebihnya jumlah air pada campuran, maka nilai slump maksimum diambil 6 cm. Nilai slump yang lebih besar dari harga ini akan mengakibatkan terjadinya penyusutan yang besar dan pada akhirnya akan mengakibatkan timbulnya retak - retak plastis pada permukaan beton. Sedangkan untuk memelihara kemudahan pengerjaan maka nilai slump minimal diambil sebesar 3 cm.

Pengukuran Temperatur.

Untuk mencegah turunnya mutu beton akibat pengikatan semen dalam adukan terjadi lebih awal, maka temperatur adukan perlu diukur terlebih dahulu sebelum adukan beton dihamparkan.

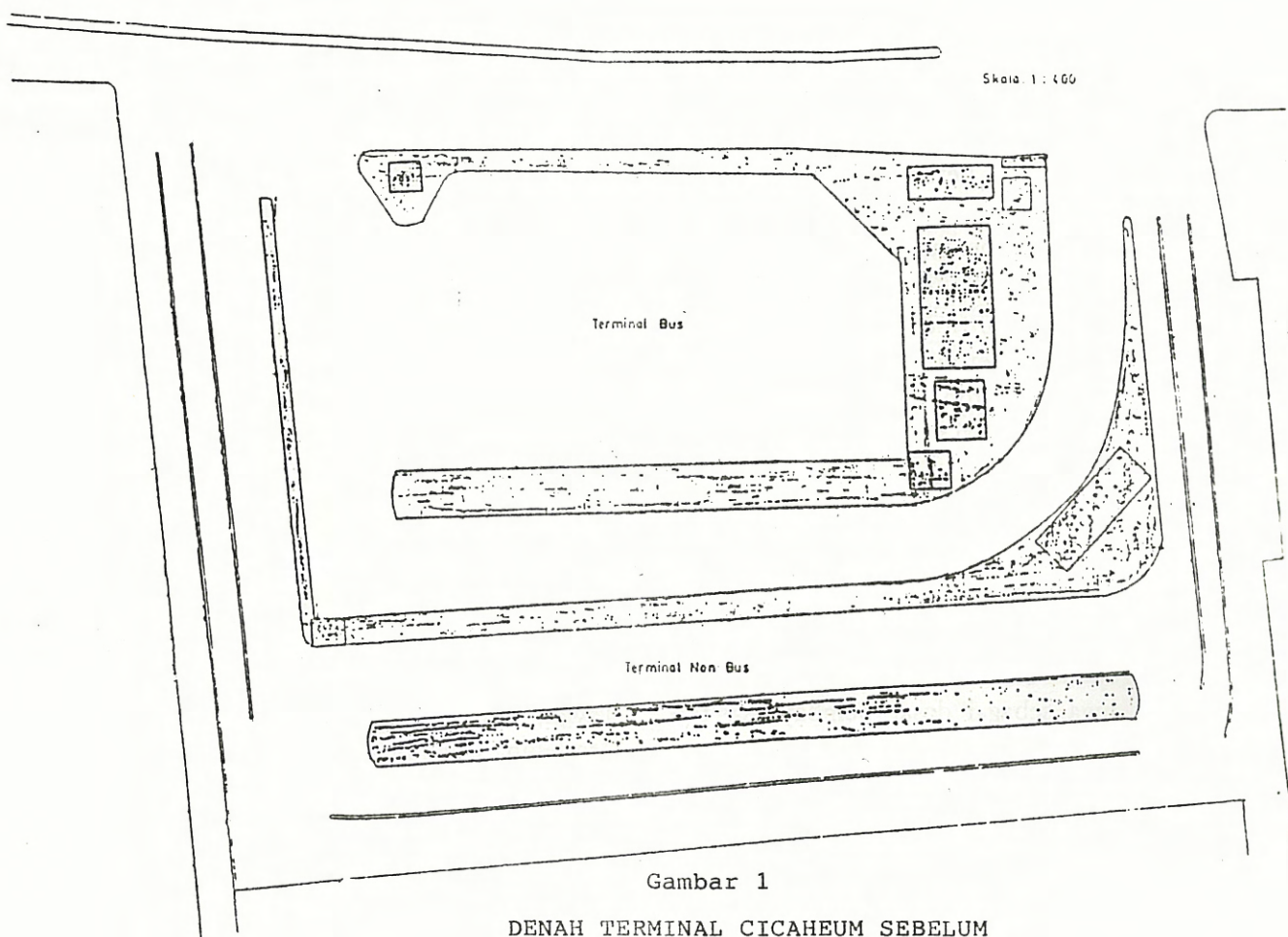
Maksimum temperatur yang diijinkan terjadi pada adukan beton yang akan dihampar adalah 30°C. Harga temperatur maksimum tersebut umumnya terjadi pada adukan beton berumur 2 sampai 3 jam sesudah pencampuran.

KESIMPULAN

1. Untuk terminal bus, maka perkerasan beton merupakan perkerasan yang sangat sesuai untuk digunakan.
2. Untuk terminal bus, jenis perkerasan beton bersambung tanpa tulangan yang mempunyai bentuk bujur sangkar dengan panjang sisi 5 meter dan dengan sambungan pelaksanaan memanjang lidah alur akan dapat menghemat biaya dan waktu pelaksanaan.
3. Dengan bimbingan dan pengawasan yang baik, maka pelaksanaan beton akan mudah dilaksanakan oleh umumnya kontraktor di Indonesia.
4. Perlunya dilakukan pengukuran temperatur terhadap adukan beton sebelum adukan dihampar guna menghindari pengikatan beton yang terlalu cepat.
5. Perlunya perhatian khusus terhadap adukan yang menggunakan additive pemercepat waktu pengecoran mengingat waktu pengikatan yang sangat cepat.
6. Dilihat dari kesempurnaan hasil kerja serta nilai ekonomisnya, maka takikan pada sambungan pelaksanaan dianjurkan untuk dibentuk terlebih dahulu (preformed).
7. Pembukaan bekisting kayu dapat dilaksanakan setelah beton 6 jam dihampar.

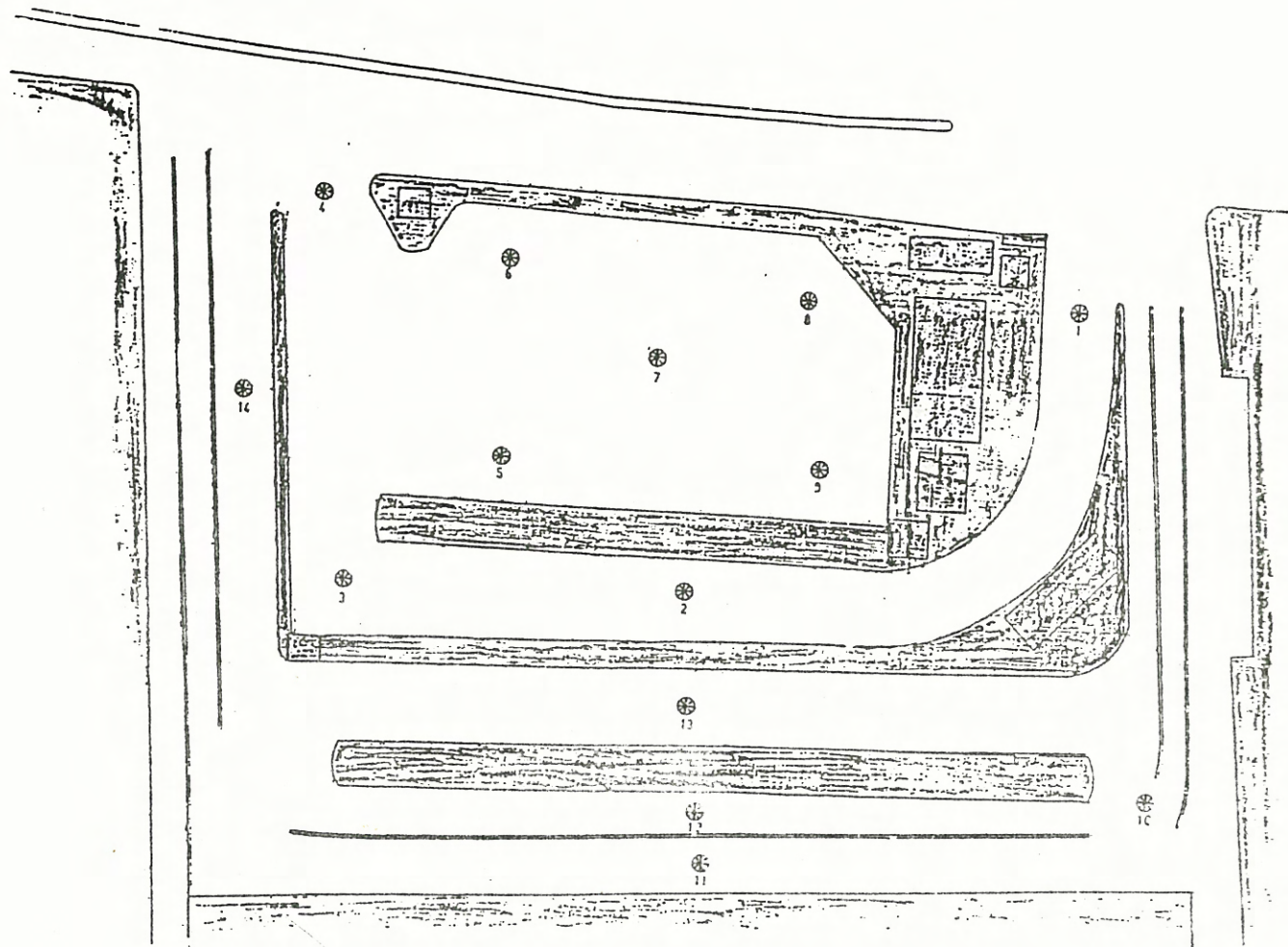
Penulis :

Ir. Wawan Witarnawan, M.Sc. adalah Sarjana Sipil ITB 1980 dan Lulus Program S2 Jalan Raya ITB 1984, sebagai peneliti pada Bidang Konstruksi Bangunan Pelengkap Jalan Pusat Litbang Jalan sejak tahun 1980.

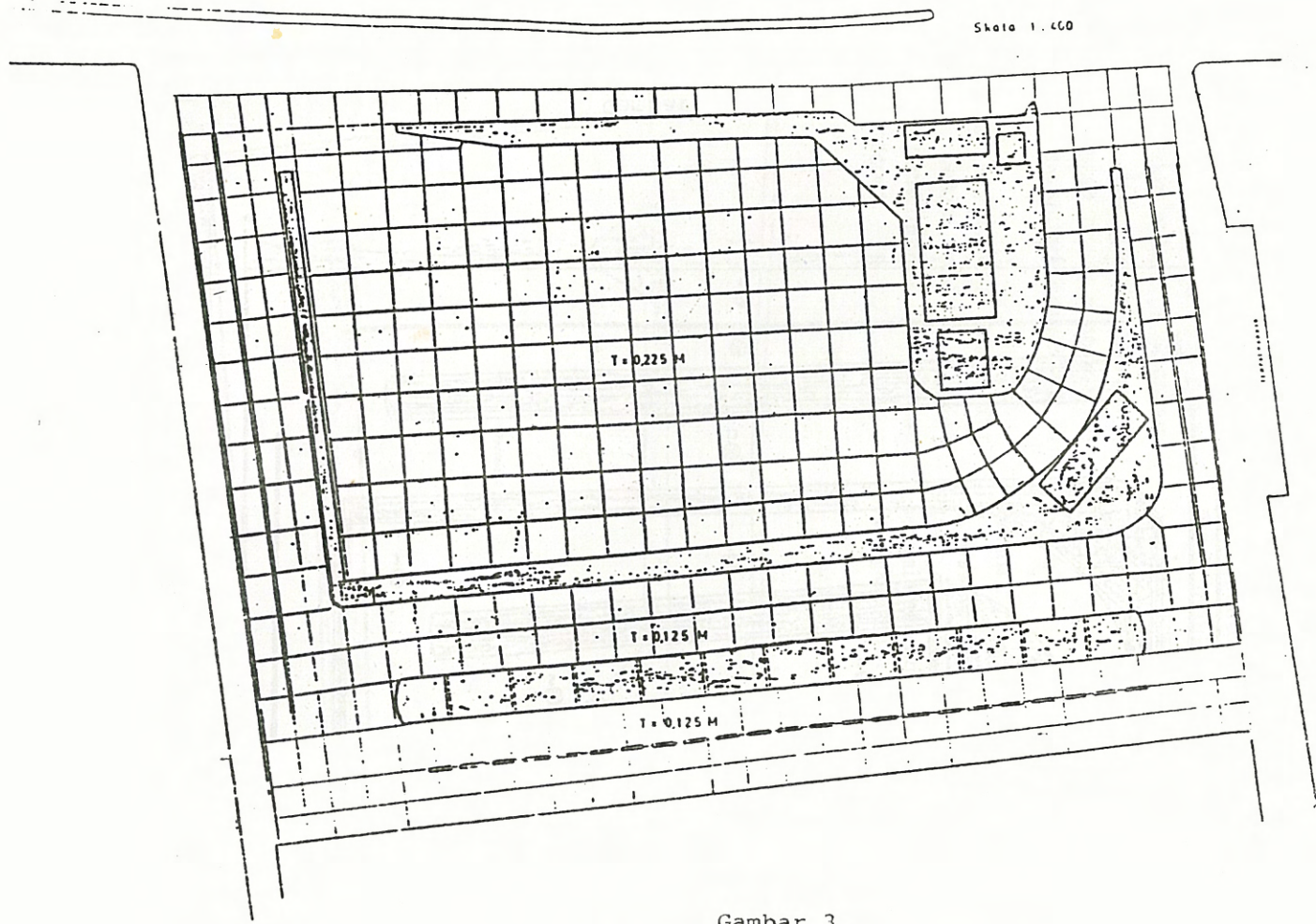


Gambar 1

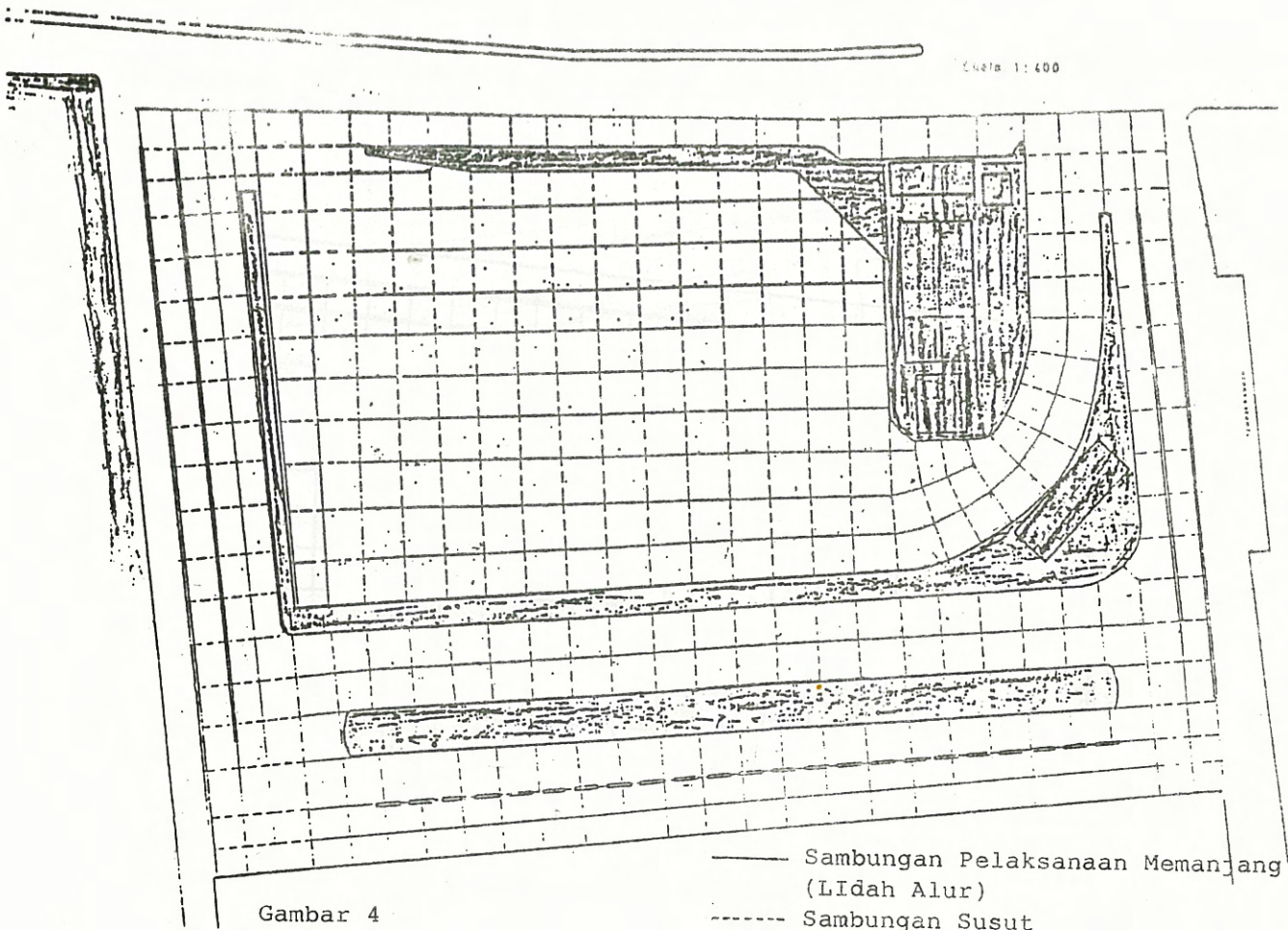
DENAH TERMINAL CICAHEUM SEBELUM
DIPERBAIKI



Gambar 2
LOKASI TITIK PLATE BEARING TEST



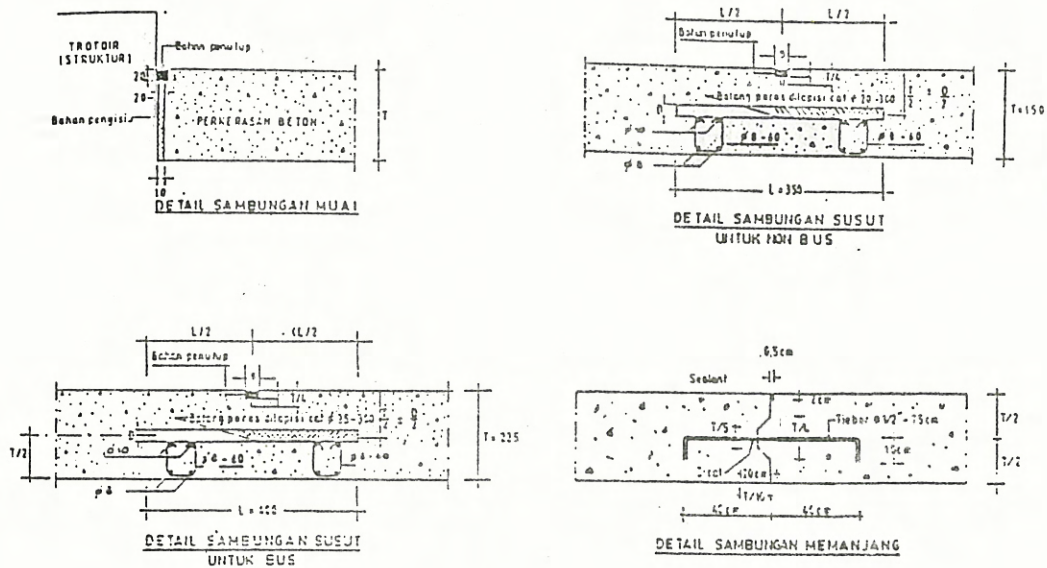
Gambar 3
DENAH PERKERASAN BETON TERMINAL
CICAHEUM



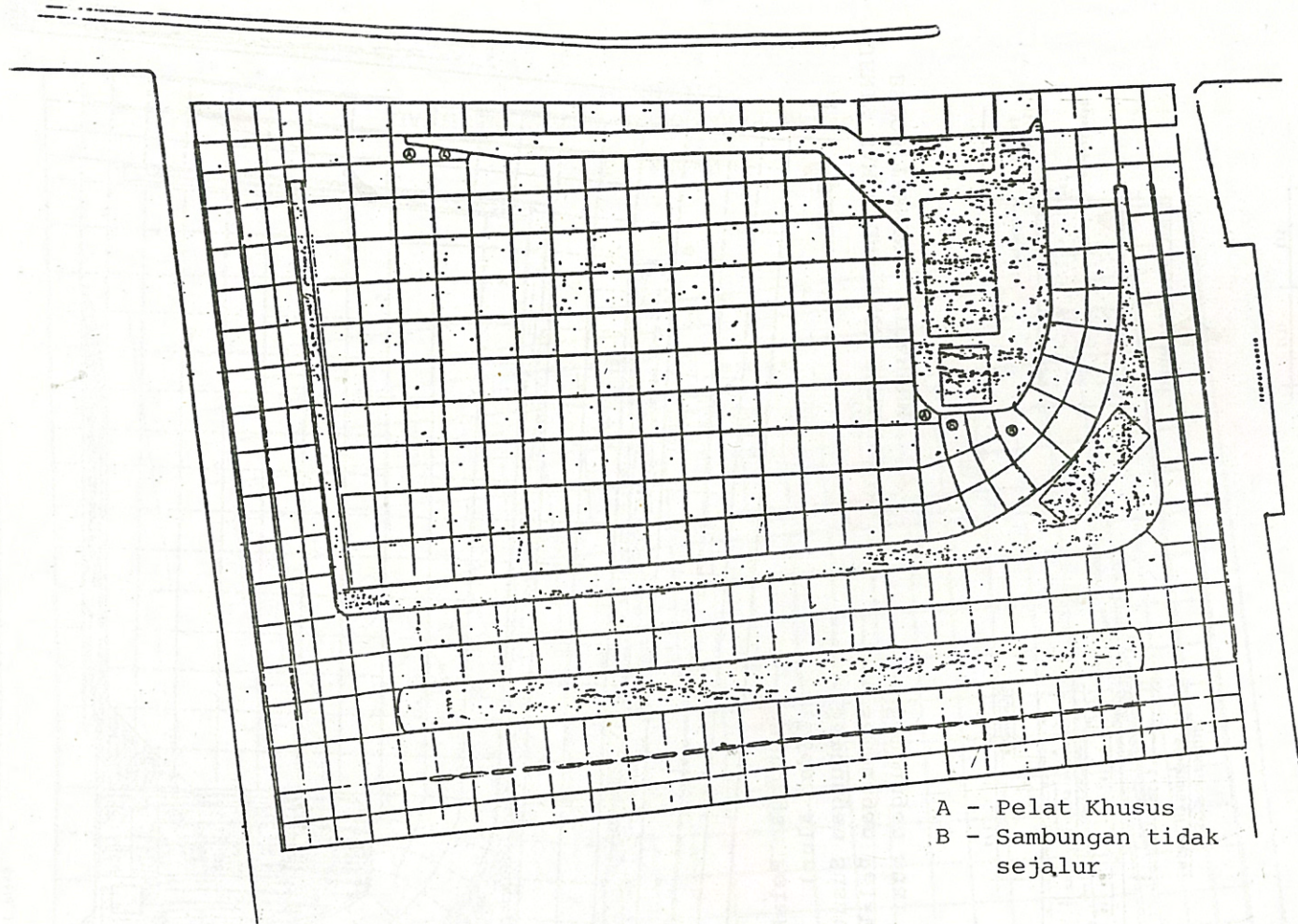
Gambar 4

JENIS SAMBUNGAN PADA PERKERASAN BETON TERMINAL CICAHEUM

- Sambungan Pelaksanaan Memanjang (Lidah Alur)
- - - Sambungan Susut
- · - · Sambungan Pelaksanaan
- Sambungan Muai

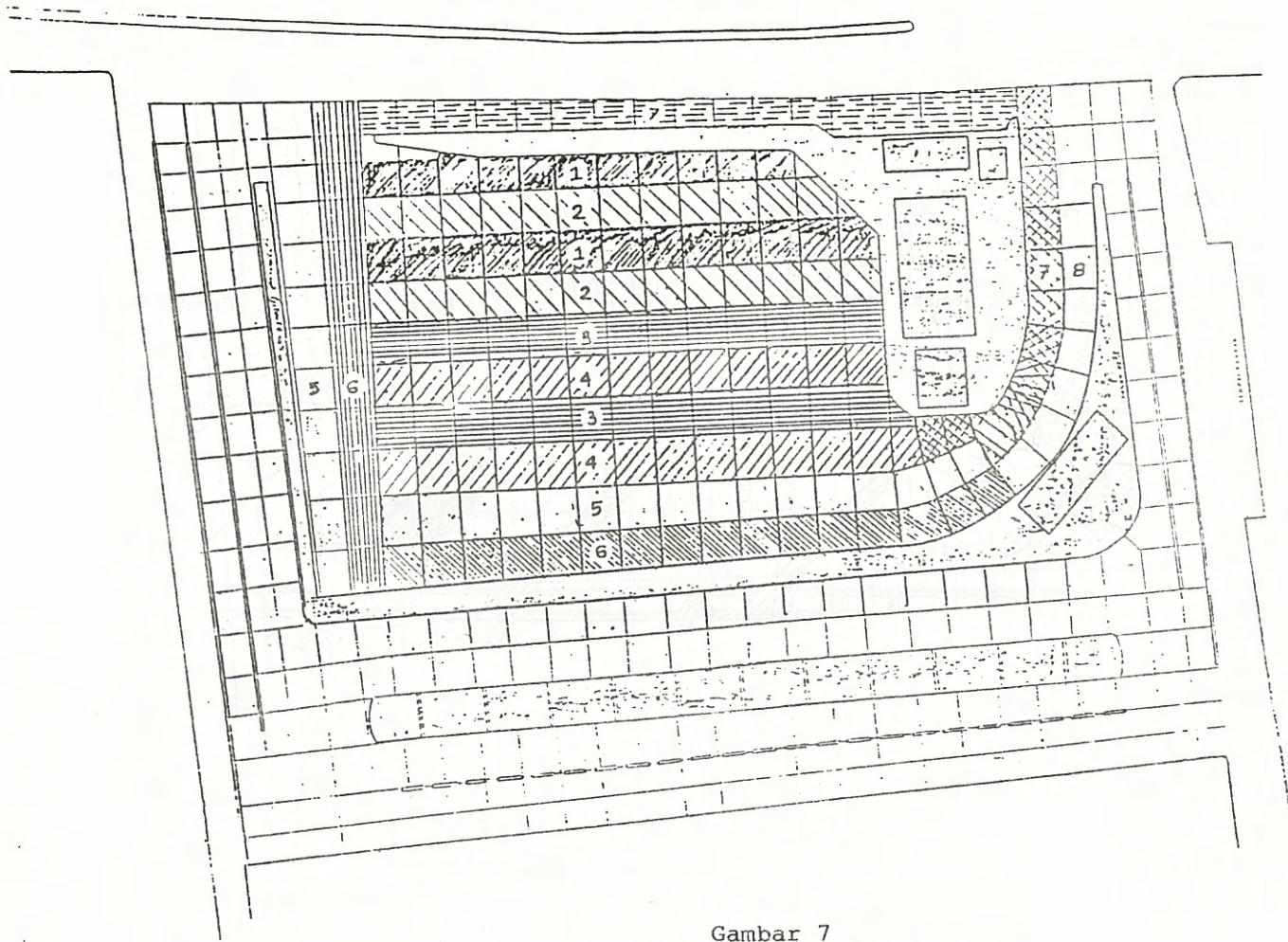


Gambar 5
DETAIL SAMBUNGAN



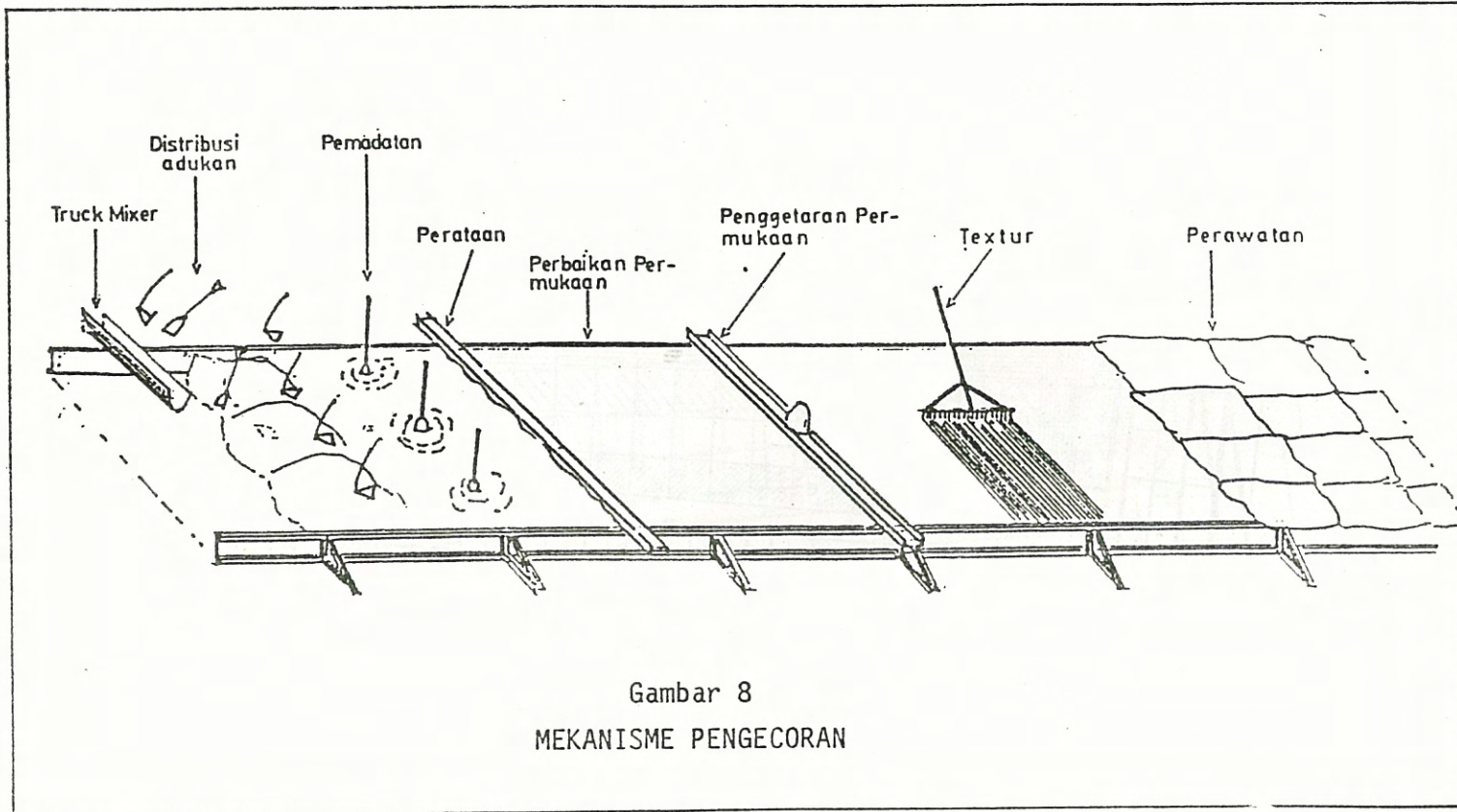
- A - Pelat Khusus
- B - Sambungan tidak sejajar

Gambar 6
PELAT KHUSUS DAN SAMBUNGAN
TIDAK SEJAJAR

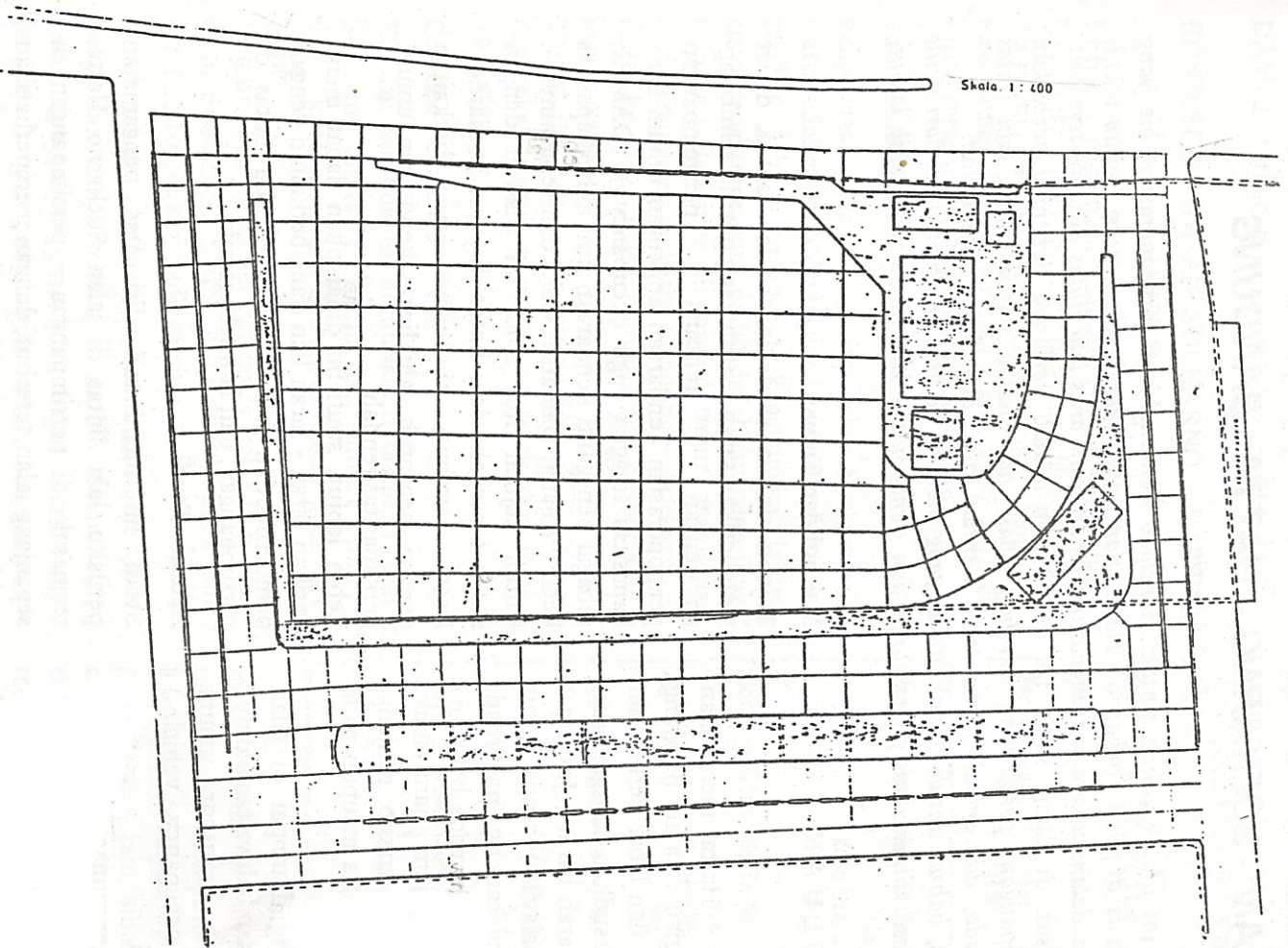


Gambar 7

TAHAPAN PENGECORAN PERKERASAN
BETON TERMINAL CICAHEUM



Gambar 8
MEKANISME PENGECORAN



Gambar 9
RENCANA DRAINASE TERMINAL CICAHEUM