

PROTOTIPE MESIN UJI LELAH

Muchsin¹⁾, Rochim.Suratman¹⁾, Bambang Sutjiatmo²⁾, Tata Surdia¹⁾

RINGKASAN

Prototipe mesin uji lelah dengan beban tarik bolak-balik dari jenis mekanis direncanakan dan dibuat. Mekanisme beban awal statis terdiri dari baut, puli-mur, tali dan masa pembeban. Spesimen dipegang dengan pasak-pasak yang dapat dikencangkan. Pegas pembeban dipasang seri dengan spesimen. Beban bolak-balik dibangkitkan dengan engkol atur. Batang-batang penghubung, batang transmisi, bersama-sama engkol atur menyusun mekanisme pembeban. Sebagai penggerak dipakai motor listrik. Sebagai media penerus daya dari motor listrik ke poros engkol dipakai rantai dan sproket. Sakelar lelah yang menghentikan mesin bila spesimen putus, bekerja berdasarkan defleksi pegas pembeban. Sebagai pencacah dipakai kalkulator Casio fx-120, kontaktornya didasarkan pada defleksi pegas pembeban.

1. PENDAHULUAN

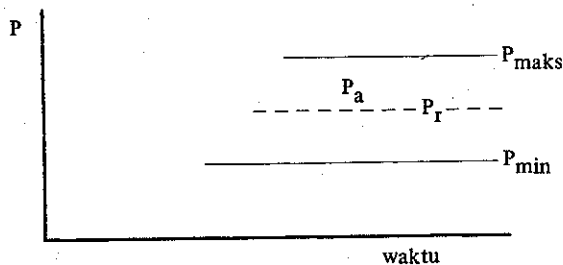
Rusaknya logam akibat pembebanan yang berulang-ulang (dinamis) dikenal sebagai lelah (fatigue). Penelitian sifat lelah ini sangat diperlukan untuk menunjang perencanaan elemen mesin yang mengalami beban dinamis. Pentingnya penelitian sifat lelah ini mendorong untuk memiliki mesin uji lelah.

Mesin uji lelah, yang diperlukan untuk meneliti sifat lelah, sudah bisa dibeli dari negara-negara pembuatnya, tetapi harganya mahal. Oleh sebab itu, dicoba untuk dibuat sendiri, walaupun harus dimulai dengan mesin uji lelah yang paling sederhana. Di sini akan diuraikan mengenai perencanaan kinematis prototipe mesin uji lelah dengan pembebanan tarik bolak-balik dari jenis mekanis.

Yang menjadi masalah dalam usaha untuk merencanakan prototipe mesin uji lelah beban tarik bolak-balik adalah sebagai berikut:

- (3) Dimungkinkannya harga $P_{\min}$ statik yang tetap.
- (4) Adanya perlengkapan pencatat jumlah siklus.
- (5) Mekanisme penghentian mesin, bila spesimen putus (lelah).
- (6) Hal-hal lain yang menjadikan mesin terencana memenuhi kualifikasi mesin uji lelah.

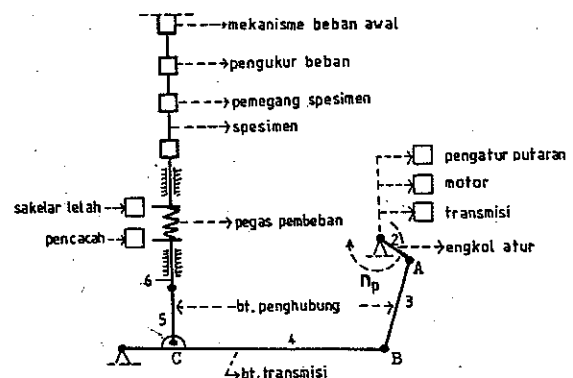
Struktur kinematis dari mesin yang direncanakan ditunjukkan pada Gambar 2. Motor listrik memutar poros engkol melalui transmisi rantai dan sproket. Gerak putar diubah menjadi gerak bolak-balik titik B, demikian pula titik C gerakannya sama dengan titik B tetapi berbeda dalam amplitudonya. Gerak bolak-balik titik C ini menyebabkan simpangan bolak-balik pada pegas yang dipasang seri dengan spesimen, dengan cara demikian maka spesimen menerima beban bolak-balik sesuai dengan simpangan pegas. Selanjutnya, cara kerja dari elemen-elemen mesin akan diterangkan pada bagian perencanaan kinematis.



Gambar 1. Beban tarik bolak-balik.

- (1) Diperolehnya pembebanan tarik bolak-balik seperti pada Gambar 1.
- (2) Dimungkinkannya perubahan P_a ($P_{\text{amplitude}}$) atau P_r (P_{range}) secara kontinu.

1) Laboratorium Logam, Jurusan Mesin ITB.
2) Laboratorium Mekanika Terpakai, Jurusan Mesin ITB.

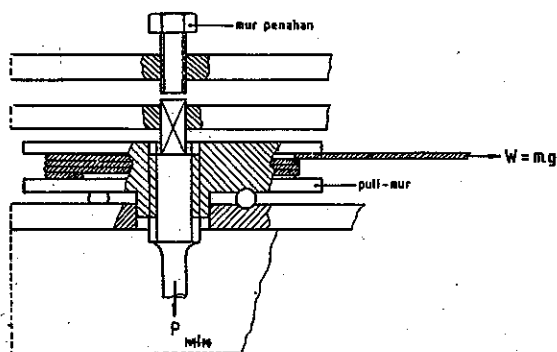


Gambar 2. Struktur kinematis.

2. PERENCANAAN KINEMATIS

2.1. Mekanisme beban awal, statis.

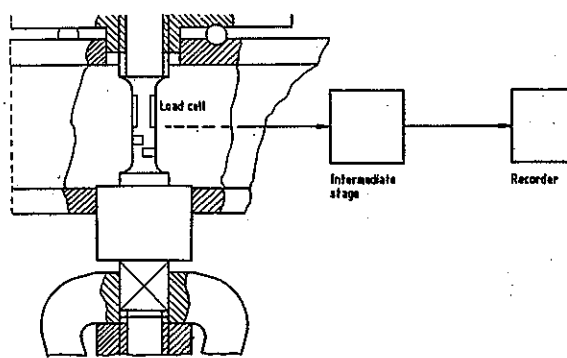
Pada pembebanan yang melebihi batas luluh, spesimen mengalami pertambahan panjang yang permanen. Hal ini menyebabkan P_{min} (beban awal, statis) menjadi kecil. Untuk menjaga P_{min} agar tetap, dipakai mekanisme beban awal (static pre-load mechanism) yang direncanakan seperti pada Gambar 3. Jika terjadi pertambahan panjang yang permanen pada spesimen, puli-mur akan berputar sampai terjadi lagi kesetimbangan statika antara P_{min} dengan W . Kurva kalibrasi P_{min} terhadap $m = W/g$ dapat digunakan untuk memperkirakan besar m untuk mendapatkan P_{min} yang dikehendaki.



Gambar 3. Mekanisme beban awal, statis.

2.2. Pengukur Beban

Untuk mengukur beban yang dialami spesimen, dipakai load cell yang dipasang seri dengan spesimen. Letaknya di antara mekanisme beban awal dan pemegang spesimen bagian atas. Sistem pengukurannya ditunjukkan pada Gambar 4.

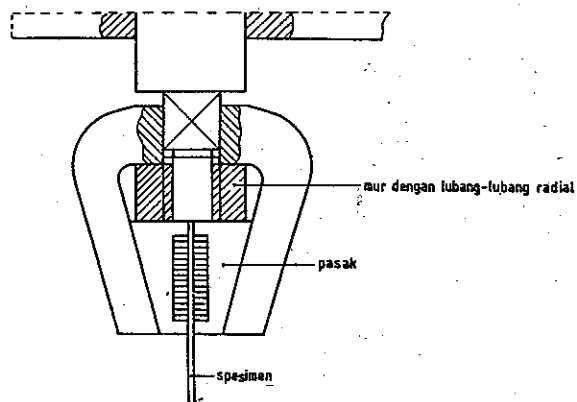


Gambar 4. Pengukur beban.

2.3. Pemegang spesimen.

Gambar 5 menunjukkan konstruksi pemegang spesimen (grip), yang direncanakan untuk spesimen

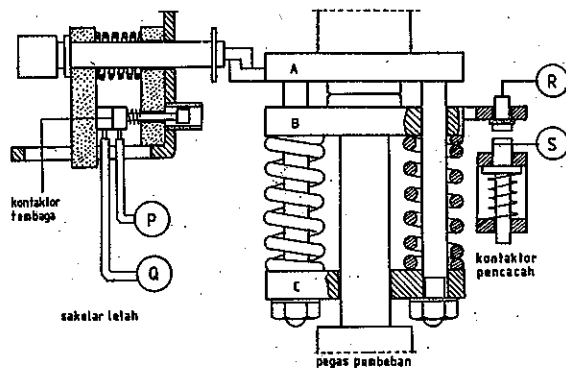
pelat. Dengan mengencangkan mur (yang mempunyai lubang-lubang radial) maka spesimen akan terjepit di antara pasak-pasak. Untuk spesimen batang bulat, pasak-pasak diganti dengan yang sesuai.



Gambar 5. Pemegang spesimen.

2.4. Pegas pembeban.

Dengan menyusun beberapa pegas tekan seperti tampak pada Gambar 6, diperoleh suatu susunan pegas tarik yang kekakuannya sama dengan jumlah kekakuan semua pegas penyusunnya. Pegas pembeban (susunan) ini dipasang seri dengan spesimen sehingga dengan cara memberi defleksi bolak-balik pada pegas akan diperoleh beban tarik bolak-balik pada spesimen.



Gambar 6. Pegas pembeban, sakelar lelah, dan kontaktor pencacah.

2.5. Pencacah.

Untuk mencatat jumlah siklus dipakai pencacah. Pencacah untuk keperluan ini adalah kalkulator Casio fx-120 yang dimodifikasi seperlunya. Fungsi pencacah/counter pada kalkulator ini adalah

1 + + selanjutnya tekan = ber-

ulang-ulang maka kalkulator akan mencacah sesuai dengan jumlah tekanan pada tombol [=]

Agar kalkulator ini dapat dimanfaatkan maka tombol [=] diparalelkan dengan kontaktor di luar kalkulator (titik R dan S pada Gambar 9). Satu kali tekanan pada tombol [=] dapat digantikan dengan satu kali kontak/sentuhan antara titik R dan S.

Dalam kondisi pengujian lelah, kontak antara titik R dan S dilaksanakan dengan kontaktor pencacah seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Sebelum spesimen putus, bagian yang bergerak pada pegas pembeban hanyalah pelat B. Dengan gerakannya yang naik-turun maka kontaktor pencacah melepas dan menghubungkan titik R dan titik S.

2.6. Sakelar lelah.

Untuk rangkaian motor satu fasa, direncanakan sakelar jenis mekanis seperti tampak pada Gambar 6. Sebelum spesimen putus hanya pelat B dari pegas pembeban yang bergerak, pelat A dan C tinggal diam. Dalam keadaan ini arus listrik dari sumber daya listrik ke motor penggerak masih mengalir lewat kontaktor tembaga pada ruas PQ dari rangkaian sumber daya listrik-motor (Gambar 8).

Begitu spesimen putus, maka pelat A, B, dan C dari susunan pegas pembeban bergerak bersama-sama sehingga sakelar lelah bekerja melepaskan kontaktor tembaga, dan arus listrik pun terputus di ruas PQ dari rangkaian sumber daya listrik-motor.

2.7. Mekanisme pembeban.

Sebagai mekanisme pembeban dipakai mekanisme enam batang seperti terlihat pada Gambar 2. Enam batang penyusun mekanisme tersebut adalah rangka/fixed link (1), engkol atur (2), batang penghubung-1 (3), batang transmisi (4), batang penghubung-2 (5), dan tangkai pegas/slider (6).

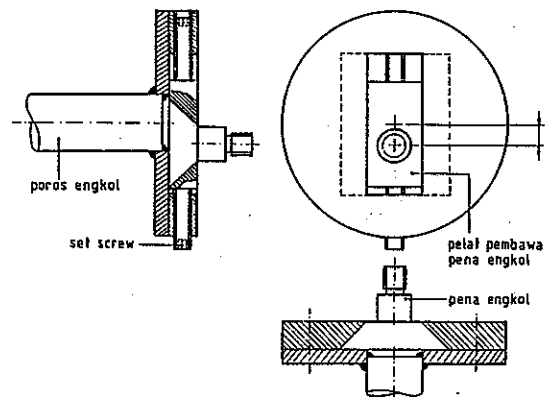
2.8. Engkol atur.

Untuk membangkitkan beban bolak-balik dan mengatur P_a secara kontinu dipakai engkol atur (adjustable throw/ crank). Engkol atur adalah engkol yang dapat diatur panjang lengannya (r), seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Suatu pelat pembawa pena engkol dapat digeser letaknya dengan cara memutar baut-baut pengaturnya (set screws) sehingga sumbu pena engkol mempunyai jarak tertentu (r) terhadap sumbu poros. Kurva hasil kalibrasi P_a terhadap r dapat digunakan untuk memperkirakan

harga r yang harus dipasang untuk mendapatkan amplitudo beban yang dikehendaki.

2.9. Transmisi.

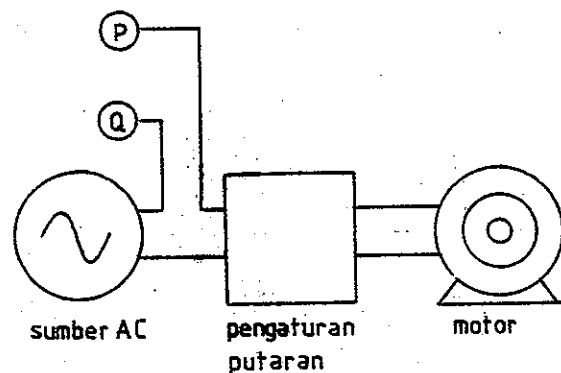
Sebagai media transmisi daya dari motor penggerak ke poros engkol dipakai rantai dan sproket. Putaran motor ke poros engkol direduksi dengan faktor reduksi sebesar i . Jika digunakan pengaturan putaran sampai 120%, maka putaran maksimum dari poros engkol (n_p) adalah $n_p = 1,2 n/i$, di mana n adalah putaran motor. Putaran poros engkol ini sama dengan frekuensi siklus beban bolak-balik.



Gambar 7. Engkol atur.

2.10. Motor penggerak dan pengaturan putaran.

Sebagai penggerak dipakai motor listrik dengan pengaturan putaran. Maksud pengaturan putaran ini adalah untuk meneliti pengaruh perubahan frekuensi terhadap sifat lelah. Sistem motor penggerak dan pengaturannya ditunjukkan pada Gambar 8, titik P dan Q dihubungkan dengan sakelar lelah.

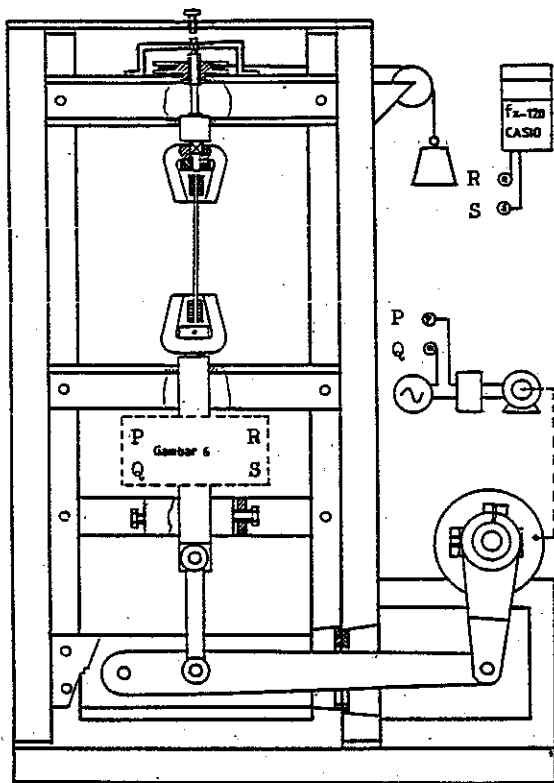


Gambar 8. Motor penggerak dan pengaturan putarannya.

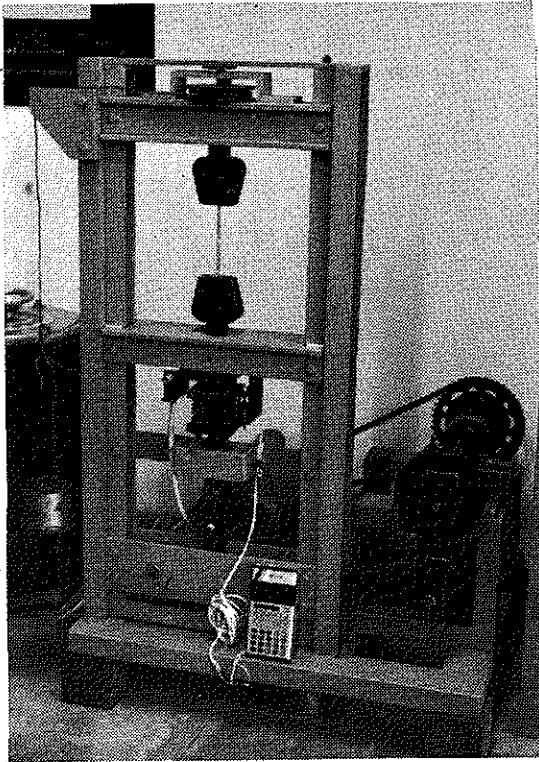
2.11. Susunan lengkap.

Jika semua elemen mesin disusun dalam suatu rangka, maka akan diperoleh susunan lengkap dari

prototipe mesin uji leleh yang direncanakan adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 9. Gambar 10 menunjukkan foto dari alat yang dibuat.



Gambar 9. Susunan lengkap.

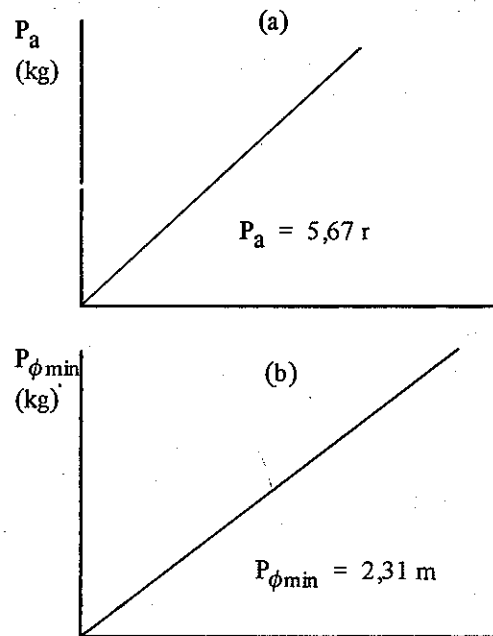


Gambar 10. Foto alat hasil pembuatan.

III. PENGUJIAN DAN PENGAMATAN

Pengujian yang dilakukan meliputi beban bolak-balik pada spesimen, kalibrasi P_a (amplitudo beban) terhadap r (lengan engkol), dan kalibrasi P_{min} (beban awal, statis) terhadap m (massa pembeban). Pengamatan yang dilakukan meliputi respons pencacah, kerja sakelar leleh, kerja pemegang spesimen, kebisingan, dan kerusakan elemen-elemen mesin.

Berikut ini ditunjukkan kurva kalibrasi P_a terhadap r dan $P_{\phi min}$ terhadap m , pengujian dan pengamatan lain dapat dilihat pada pustaka (lihat daftar pustaka).



Gambar 10. Kurva kalibrasi P_a terhadap r (10-a) dan $P_{\phi min}$ terhadap m (10-b).

IV. PENUTUP

Prototipe mesin uji leleh yang dibuat dalam rangka tugas sarjana ini telah selesai dibuat dan disimpan di Laboratorium Metalurgi Fisik – Jurusan Mesin ITB, sebagai pelengkap sarana laboratorium.

Beberapa masalah yang ditemui pada prototipe ini adalah bunyi bising dari rantai dan motor, keausan pena dan lubang, masalah pengerjaan, pengaturan putaran, dan masalah pengembangan misalnya sakelar leleh untuk rangkaian tiga fasa dan engkol atur yang masih ketinggalan dari exciter listrik atau hidrolis jika dilihat dari segi pengaturannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Muchsin, Prototipe mesin uji lelah, Tugas sarjana, Jurusan Mesin, ITB, 1984.
2. R.H. Buhl, Creative engineering design, The Iowa State University press, "Ames", Iowa, 1962.
3. G. Niemann, Machine elements design and calculation in mechanical engineering, Volume I and II, English edition, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1978.



P.T. TAMARA COMMERCIAL BANK

JAKARTA - BANDUNG - SEMARANG - SOLO - SURABAYA

Melayani :

- Segala jasa perbankan
- Tabungan dengan bunga menarik
- Deposito
- Inkaso/Transfer
- dll



PAN INDONESIA BANK

INTERNATIONAL & DOMESTIC OPERATIONS

KANTOR CABANG :

Jl. Oto Iskandardinata 233 - Bandung
Telp. : 57-824 ; 58-083/5 ; 58-518 ; 59-716
Telex : 28230 ; 28352

KANTOR CABANG PEMBANTU :

Jl. Jend. Sudirman 462 - Bandung
Telp. : 611-532 ; 613-362 ; 615-263

HEAD OFFICE :

Jl. Jend. Sudirman - Jakarta
Telp. : 718-008 - Telex : 47326, 72, 80, 84, 94

JAKARTA METROPOLITAN BRANCH :

52, Jl. Kopi - Jakarta
Tel. : 672-001 (9 lines) ; 670-101 (5 lines), Telex : 42881/84 ; 42655

BRANCHES :

Surabaya - Medan - Semarang - Solo - Cirebon

Ujung Pandang - Pontianak - Banjarmasin

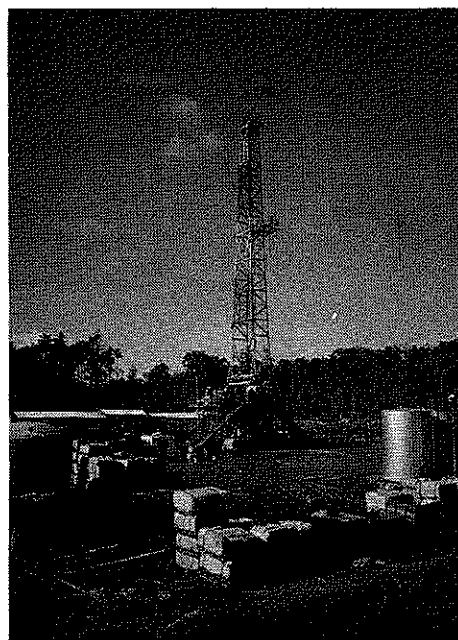
Pematang Siantar - Pekan Baru

Palembang :

Bank Rahardja Makmur (Subsidiary Company)



MEDCO



PT META EPSI DRILLING CO.

* Jl. Madion No. 12 Menteng
Jakarta - Indonesia
P.O. Box 4311 JKT 1001
Telp. : 348900, 361137, 361168
Telex : 45065 MEDCO JKT

* Jl. K.S. Tubun No. 177, RT. XIIC
Balikpapan
Kalimantan Timur - Indonesia
Telp. : (0542) 22968
Telex : 37208 MEDCO BPP.



P.T. IMECO INTER SARANA

Jl. Wolter Monginsidi 122
Blok L. Kebayoran Baru
Jakarta Selatan.
Tel. 772889; 717678, 736234, 743888, 714233
Telex : 47152 IMECO IA

**TURUT MENSUKSESKAN
DIES NATALIS KE XXXVI HMM
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**



P.T. DHARMA RAKSA

OFFICE : GRANADHA BUILDING, 3 rd FL Room 311
Jl. Jendral Sudirman, Semanggi Jakarta Pusat

Phone : 510289 (dlines), 510909 ext 150 President Director : ABU DJAMAL

INTERNATIONAL DRILLING SCHOOLS

- Drilling (Supervisor) Well Control.
- Understanding the mud and solids system.
- Rig Mechanic.
- Solids control in drilling fluids.

Business organization Development - Need
Analysis - Specialized Training Programs -
Recruitment/Placement - Fire Protection/Safe-
ty Engineering - Industrial Security - Mari-
time/Oil Services - Financing & Insurance
Analysis - Financial & Management Con-
sultation.

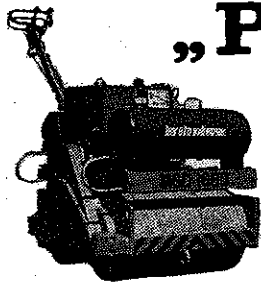


TRI TUNGGA

BIRO PENGUKURAN DAN PEMETAAN

JL. P.H. HASAN MUSTOPA NO. 41 - TILP. 73519 - BANDUNG.

Tumbuhkan rasa bangga memakai „Produk dalam negeri”



BERGERAK DI BIDANG-BIDANG :

- . Instalasi Mesin & Listrik
- . Konstruksi Baja & Pelat
- . Pengecoran Besi & Baja & Peralatan Patrik
- . Produksi Permesinan

Mesin Gilas Jalan

Mesin Pemadat Tanah

Mesin Pemecah Batu

PELAYANAN PURNA JUAL & SUKU-2 CADANG dijamin dan dapat diperoleh pada :

UNIT-2 PURNA JUAL (AFTER SALES SERVICE) :

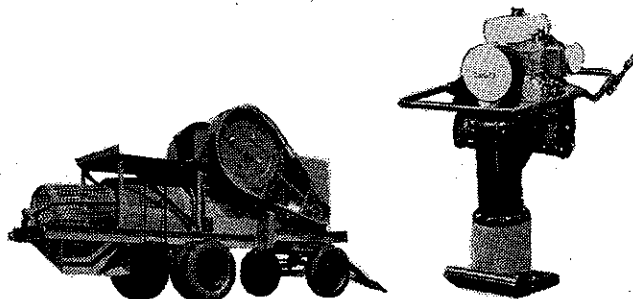
SURABAYA : Jl. Ngagel 109 Telp. 69075
Telex : 31329.
JAKARTA : Jl. Kapt. P. Tendean 12-14a Telp. 792600
Telex : 47316 barata is.
BANDUNG : Jl. Industri 15 Telp. 611655
Telex : 28245.
SUKABUMI : Jl. Otto Iskandardinata 44
Telp. 61213, 61935.
MEDAN : Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 7,5 No.273
Telp. 322904.
PALEMBANG : Jl. Talang Semut Lama 18 Telp. 23861.
UJUNG PANDANG : Jl. Cendrawasih 238
Telp. 83909, 84309.

KETERANGAN LENGKAP LEBIH LANJUT, dapat diperoleh/berhubungan dengan :

Kantor Pusat Pemasaran :

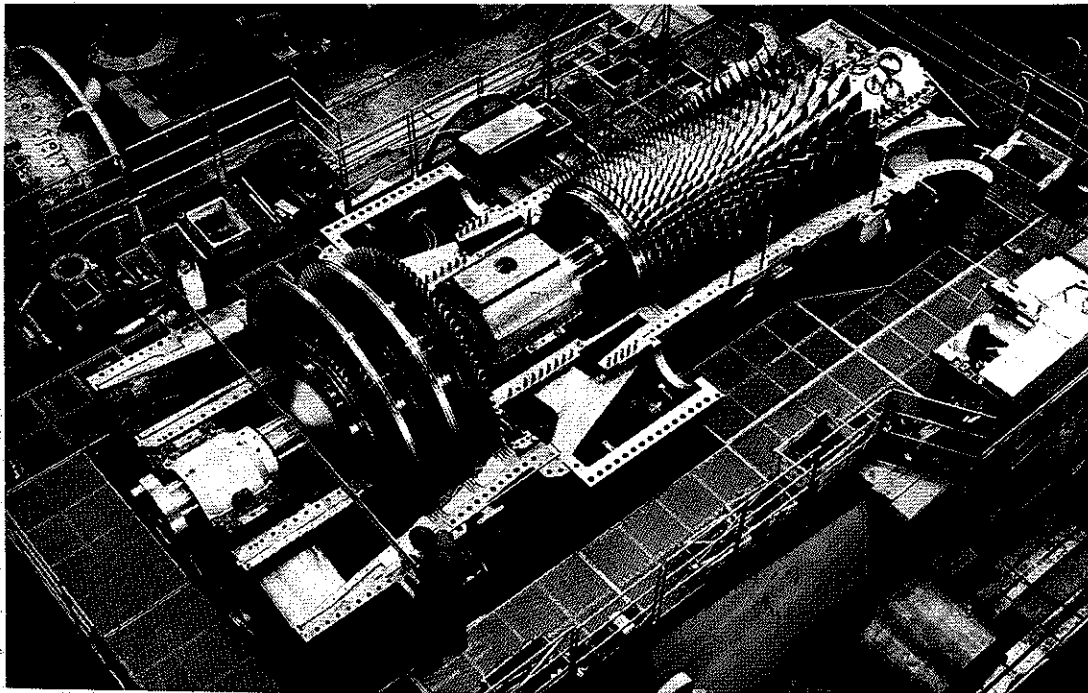
P.T. BARATA INDONESIA (PERSERO)

* Surabaya : Jl. Ngagel 109 Telp. : 69075 Telex : 31329
* Jakarta : Jl. Kapt. P. Tendean 12-14a Telp. : 795708-792600
Telex : 47316 barata is



barata indonesia P.T. (PERSERO)

Kantor Pusat: Jl. Kapten P. Tendean 12 - 14a Jakarta Selatan, Kotak Pos 190/KUY
Telp: 795708 (3 saluran) - Telex: 47316 barata is.



PT. LESTARI JAYA UTAMA
Jln. Iskandarsyah Raya No. 1
Phone : 714219
Telex : 47570 PL IA
Kebayoran Baru, Jakarta 12160.

**ALSTHOM
ATLANTIQUE**

large turbine generators
gas turbines

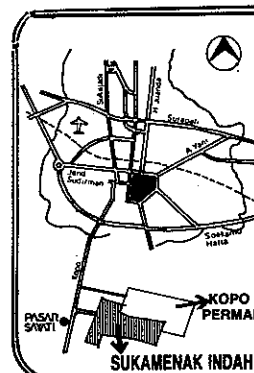
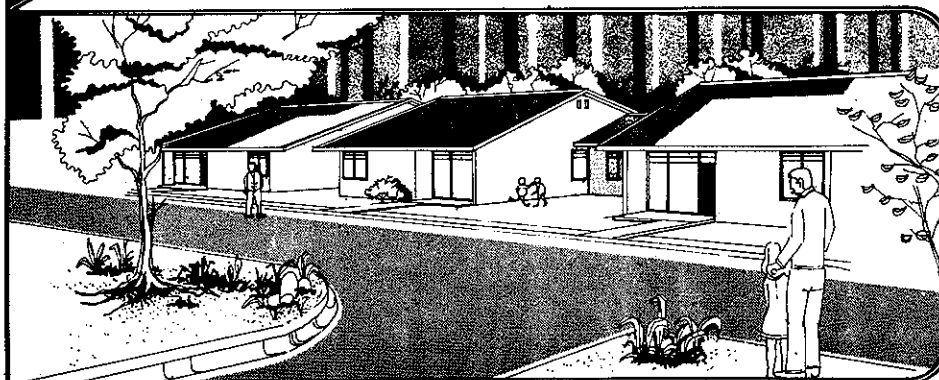
Agent for : Alsthom Services, Alsthom Gas Turbine Spare parts & After Sales Service, PLN Supplier and Engineering.

KINI
TAHAP KE 6

Pemukiman "SUKAMENAK INDAH" JL. KOPO KM. 7 BANDUNG

Lingkungan tempat tinggal yang nyaman, sehat dan tenang membuat Anda sekeluarga
kerasna tinggal di rumah. Anda dapat peroleh dengan fasilitas KPR BTN 5 - 20 tahun. Tersedia type 70 dan type 49

DEKAT PASAR - PUSKESMAS - SEKOLAH. Kendaraan Umum 24 jam



Hubungi sekarang juga :

PT MENARA NUSANTARA
JL. CILENTAH 21 TELP. 421426 BANDUNG

BANK PEGAWAI PENSIUNAN MILITER (BAPEMIL)

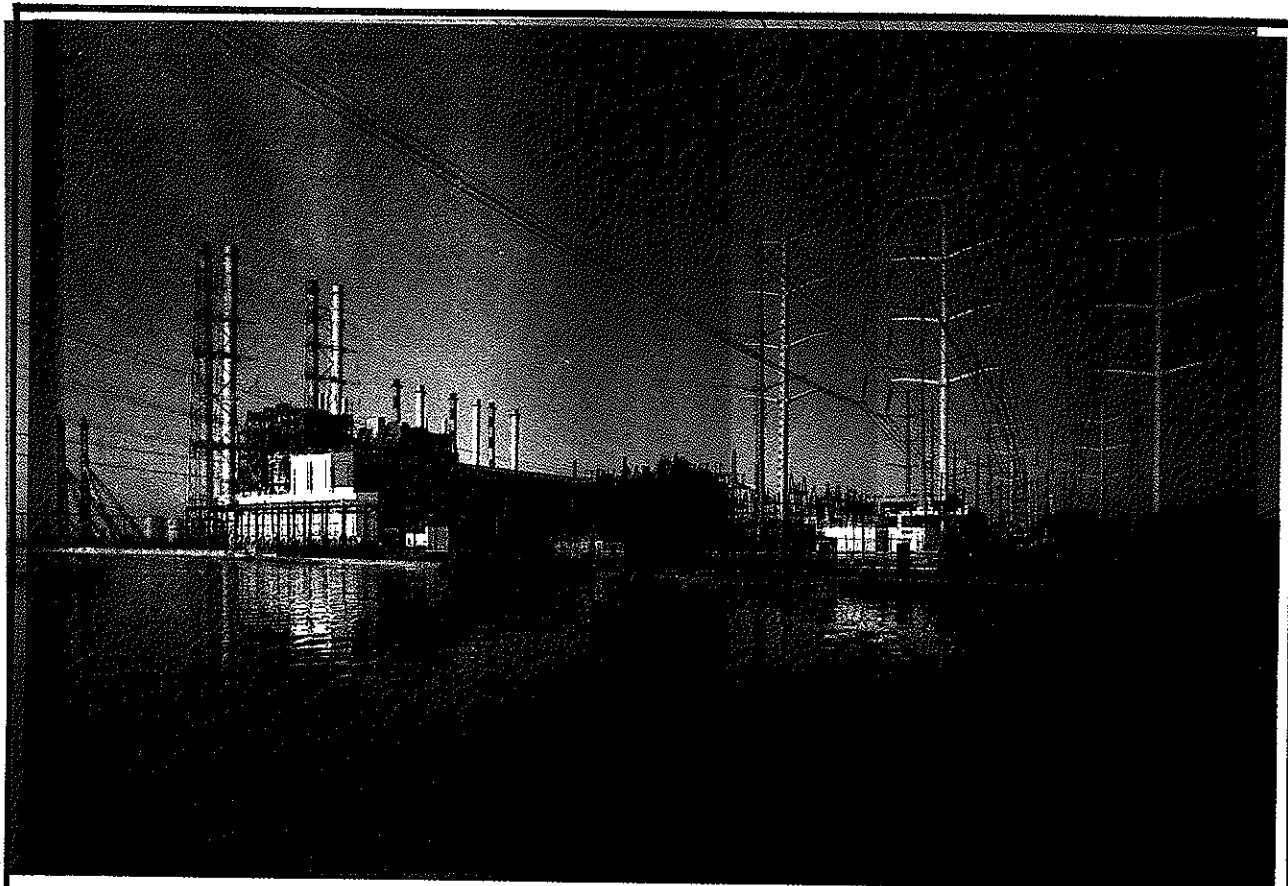
KANTOR PUSAT
Jalan Cikapundung Timur No. 1 (Atas) Tlp. 59768 - Bandung

KANTOR CABANG

Bandung, Jl. Cikapundung Timur No. 1 (Bawah), Tlp. 59802 • Jakarta, Jl. Pintu Air No. 8, Tlp. 340897 - 370892 • Tegalliga, Jl. Oroskandarinata No. 392, Tlp. 50896, Bandung • Malang, Jl. Letjend. Sutowo No. 132, Tlp. 22053 • Magelang, Jl. Giritiranyo No. 5, Tlp. 2116 • Semarang, Jl. Kepodang No. 22, Tlp. 23678 • Yogyakarta, Jl. Sirtanar Watan No. 2, Tlp. 2530 • Surakarta, Jl. Brigjend. Slamet Riyadi No. 338, Tlp. 7207 • Madiun, Jl. Letjend. Haryono No. 75, Tlp. 3211 - 2974 • Salatiga, Jl. Jend. Sudirman, Pasar Baru Atas No. 98, Tlp. 81683 • Ambarawa, Jl. MGR. Sugiyono Prato No. 192, d/a Tlp. 147 • Purwarjo, Jl. Jend. Sudirman No. 14, Tlp. 451 • Surabaya, Jl. Karet No. 63 (Atas), Tlp. 278234 • Medan, Jl. Prof. HM. Yamin SH, No. 26 - 26A, Tlp. 515874 • Pati, Jl. Diponegoro No. 145, Tlp. 81359 - 81251.

KANTOR CABANG PEMBANTU

Sumedang, Jl. Gausan Ulun No. 11A, Tlp. 81428 • Purwakarta, Jl. Singadilaga No. 27, Tlp. 21601 • Bogor, Jl. Pemuda No. 68, Tlp. 23893 • Sukabumi, Jl. R.E. Martadinata No. 53, Tlp. 81194 • Cianjur, Jl. Dr. Muwardi No. 118A, Tlp. 81044 • Cirebon, Jl. Dr. Wahidin No. 72, Tlp. 5737 • Cimahi, Jl. Raya Timur No. 443, Tlp. 2263 • Majalaya, Jl. Setiabudi No. 9, Tlp. 655 • Garut, Jl. Haurpungung No. 84, Tlp. 81949 • Tasikmalaya, Jl. Mayor Utayono No. 40, Tlp. 41768 - 41434 • Banjar, Jl. Pameran No. 31/2, Tlp. 680.



PLN

PLTU MUARA KARANG

SUMBER TENAGA KINI DAN MASA DEPAN



P.T. PETRO INTI LOKA NUSANTARA
P.T. ARTHA BINA RAKSA
 INTEGRATED ELECTRONICS & OIL SERVICES

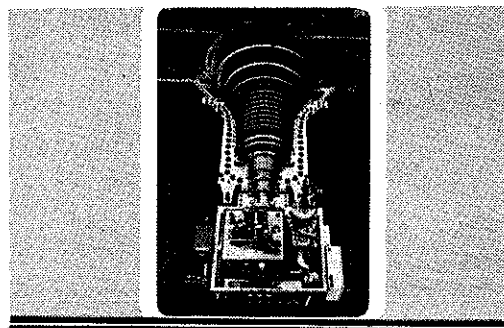
Sangga Buana Building 1st Floor
 Jl. Senen Raya No. 44 Jakarta. P.O. Box 38 / Grogol.
 Phones : 366208 Ext. 159. -
 Telex: 48624, 48625 Sabuana IA Jakarta.



P.T. WASA MITRA ENGINEERING

Kerliha Chandra - P. Building 8 Th. Floor - Jalan Jenderal Gatot Subroto Jakarta
 Phone : 80778 (Fax), 810822 (Direct), 810808 Ext. 156, 157, 174, 177, 184. Telex : 42843 Kande IA

Mechanical & Electrical Contractor



INSTALLATION OF PIPING SYSTEM, TURBINE GENERATOR, BOILER, WATER TREATMENT
 STEEL STRUCTURE, AIR CONDITIONS, DUCTING, COOLING WATER
 ELECTRICAL SYSTEM, RADIO TRANSMITTER, HIGH RISE TOWER
 MAINTENANCE DIESEL & BOILER, CIVIL WORK ETC.



BANK CENTRAL ASIA

PRESTASI TRADISI PERBANKAN INTERNASIONAL (FOREIGN EXCHANGE BANK)

- * **BANDUNG BRANCH.**
Jl. Asia Afrika No. 122 - 124
Telp. : 52297, 58436, 58951, 58566.
Telex : 28281, 28267, 28298 BCA BD.
- * **BANDUNG SUB. BRANCH.**
Jl. Suniaraja Timur No. 49.
Telp. : 56019, 57038.

"SIAP MEMBANTU DAN MELAYANI ANDA UNTUK MACAM-MACAM TRANSAKSI PERBANKAN"

- PENGIRIMAN UANG DALAM & LUAR NEGERI
- IN KASSO.
- KLIRING.
- REKENING GIRO.
- DEPOSITO RUPIAH & DOLLARS.
- BCA CARD/MASTER CARD.
- SAFETY BOX.
- TABANAS/TAPELPRAM.
- VALUTA ASING.
- EXPORT - IMPORT
- DAN LAIN - LAIN.



BANK PERNIAGAAN INDONESIA CV. BPI INTERNASIONAL

Dengan service yang khas, kami siap membantu dan melayani anda untuk macam-macam transaksi perbankan secara modern dan cepat :

- Pengiriman uang dalam dan luar negeri
- Pengantaran uang tunai
- Pembayaran telepon secara otomatis
- Inkaso
- Kliring
- Rekening Giro
- Deposito
- Safety Box
- Valuta Asing
- Dan lain-lain.

- * **BANDUNG BRANCH**
Jl. Asia Afrika No. 115
Telp. 51082 - 59624 - 59912
Telex. 28208.
- * **BANDUNG SUB BRANCH**
Jl. Braga No. 127
Telp. 57686 - 57090

- **HEAD OFFICE** : Jakarta, Jl. H.R. Rasuna Said Kav B-10
Lippo Life Building.
Telp. 516177 - 517008 - 517332
Telex. 46972 - 46973.
- **BRANCHES** : Jakarta, Bogor, Bandung, Cirebon, Semarang,
Surabaya, Balikpapan, Jambi, Medan.

Kantor Pusat :

- Jl. Gajah Mada no. 18, Jakarta Pusat
Telepon : 377809 dengan 15 lines.
Telex : 45806, 45894

Kantor Cabang/Pembantu Jakarta

- Jl. Fatmahan 1/r, Kby. Baru-
Jakarta Selatan
Telepon : 735555, 713169
Telex : 47324
- Komplek Ratu Plaza
Jln. Jend. Sudirman, Jakarta Selatan
Telepon : 711541, 711546, 711549
- Jl. Ros Malaka Selatan 3-5
Jakarta Kota
Telepon : 675138
Telex : 42006
- Jl. Kwitang no. 18, Jakarta
Telepon : 341411, 344809
349608, 356991
Telex : 44436
- Jl. Fatmawati no. 20 Cipete, Jaksel.
Telepon : 765807, 765523
765988, 764277
- Jl. S. Hasanuddin no. 14, Kby. Baru
Telepon : 771326, 772735, 712734

Surabaya/Area code 031

- Jl. Tunjungan no. 47, Surabaya
Telepon : 43537
Telex : 31437
- Jl. Karet no. 63-65, Surabaya
Telepon : 21092, 279455
Telex : 31499
- Jl. Pemuda no. 4, Atas, Surabaya
Telepon : 40351, 40352
41197, 471338
Telex : 31315

Malang/Area code 0341

- Jl. Jend. Basuki Rachmat no. 28,
Malang,
Telepon : 24580, 23758
Telex : 31475

Kudus/Area code 0291

- Jl. Jend. A. Yani no. 31, Kudus
Telepon : 22323, 22324, 22325,
22326
Telex : 22356

Semarang/Area code 024

- Jl. Pemuda no. 21 B, Semarang
Telepon : 27634, 20461
Telex : 22289
- Jl. Kepodang no. 2-4, Semarang
Telepon : 285331, 285332, 285333
Telex : 22211

Solo/Area code 0271

- Jl. Slamet Riyadi no. 8, Solo
Telepon : 7955
Telex : 22299
- Jl. Kapten Mulyadi no. 8, Solo
Telepon : 2223, 3951, 3953
Telex : 22364

Yogyakarta/Area code 0274

- Jl. Jend. Sudirman no. 15, Yogyakarta
Telepon : 5973, 3461
Telex : 25128
- Jl. Jend. A. Yani no. 83, Yogyakarta
Telepon : 2344, 2375, 2788, 3884
Telex : 2517

Bandung/Area code 022

- Jl. Lembang no. 20, Bandung
Telepon : 52964, 58461
Telex : 28342

Medan/Area code 061

- Jl. Pemuda no. 13, Medan
Telepon : 321316, 321411
Telex : 51662

Ujung Pandang/Area code 0411

- Jl. Jend. A. Yani no. 33, Ujung Pandang
Telepon : 3159, 7049, 28718
Telex : 71283



BANK NIAGA
Jl. Gajah Mada No. 18, Jakarta Pusat
Telepon: 577809-15 lines.

Program KREDIT bagi para PROFESIONAL

JASA-JASA

- Tabanas
- Taska
- Giro
- Deposito Berjangka
- Perdagangan Valuta Asing
- Penerimaan Pengiriman Uang
- Surat Berharga Perjalan
- Lembaga Pembayar
- Pembiayaan Pinjaman Profesi

- Pembiayaan Pinjaman KIK/KMKP
- Pembiayaan Perdagangan
- Pembiayaan Industri
- Pembiayaan Pertanian
- Pembiayaan Impor/Ekspor
- Letters of Credit - Impor/Ekspor
- Surat Referensi
- Sebagai Bank Koresponden

ASURANSI MINYAK DAN GAS BUMI

Operasi Pencarian, Produksi dan Pengolahan Minyak dan Gas Bumi mempunyai bahaya-bahaya dan risiko yang cukup besar.

Minyak dan Gas Bumi merupakan bahan yang mudah terbakar atau meledak. Seperti pengeboran minyak dan gas, baik di darat maupun dilepas pantai dimana peledakan dan semburan liar sering terjadi yang dapat mengakibatkan kerugian jiwa maupun materiel dan juga polusi.

Kilang-kilang Refinery, Petrokimia dan Pencairan Gas Alam/LNG merupakan investasi modal dan teknologi yang sangat besar.

Produksi dan penghasilannya mempunyai peranan yang penting dalam pembangunan maupun ketahanan negara kita.

Juga proyek-proyek besar yang dibangun, dimana kerugian karena banjir, tanah longsor, gempa bumi, kebakaran bahkan mungkin design yang kurang sempurna maupun bahaya-bahaya lain selama proyek itu dibangun.

Pabrik-pabrik atau kilang-kilang dapat dirugikan karena kerusakan-kerusakan mesin yang tak terduga. Operasi dari armada kapal maupun armada penerbangan mungkin juga mengalami musibah seperti ini.

Keberhasilan proyek atau operasi produksi, dimana kerugian atau kecelakaan merupakan kerugian yang tidak terduga, yang tidak tepat dianggarkan sebelumnya memerlukan back up biaya perbaikan kembali proyek atau penggantian sarana-sarana produksi maupun kerugian operasi-operasi itu.

Asuransi merupakan sarana bantu dalam melindungi kepentingan-kepentingan operasi itu.

P.T. Tugu Pratama Indonesia memegang peranan penting dalam melindungi operasi besar dan vital ini dalam ruang lingkupnya.

**P.T. TUGU PRATAMA INDONESIA DIDIRIKAN
PADA TANGGAL 25-NOVEMBER 1981**

DENGAN SAHAM :

PERTAMINA 65%

P.T. NUSAMBA 35%

**PEMEGANG SAHAM DIANTARANYA ADALAH :
YAYASAN DHARMA BHAKTI SOSIAL (YAYASAN DHARMAIS)
YAYASAN INI ANTARA LAIN
MEMBANTU MENYOKONG RUMAH YATIM PIATU
DAN RUMAH JOMPO**

**YAYASAN SUPER SEMAR
YAYASAN INI ANTARA LAIN BERGERAK
DALAM PEMBINAAN BEA SISWA
PADA PELAJAR DAN MAHASISWA**



P.T. TUGU PRATAMA INDONESIA

(Tugu Pratama Indonesia Insurance Co. Ltd.)

**Gedung Patra Lantai 1 Jl. Gatot Subroto Kav. 32-34 Jakarta - Selatan
Phones: 512041 - 512293 Telex: 44699 GUTAMA IA 45337 GUTAMA IA**