

UJI COBA PEMBUATAN SOL KARET CETAK SESUAI SII 0944- 84 SISTEM CETAK "HAND PRESS"

Oleh : Penny Setyowati

ABSTRACT

The trial on making of rubber sole fulfilling the SII 0944-84 with hand press molding system was using rubber compound on the formula of : RSS I 100 parts; Reclaim rubber 30; ZnO 3; Carbon black 60; Paraffinic oil 6; Stearic acid 2; PBN 1; MBT 0.5; MBTS 0.5; TMT 1 and Sulfur 2. The vulcanization condition with temperature 150-160° C, time varied from 5.5 minutes to 8 minutes with time interval 0.5 minutes. Physical testing of rubber sole trial result, statistical evaluation with CRD method for determining vulcanization time for resulting optimal physical testing. Optimal physical test value was reached on the time of vulcanization 6 to 7 minutes and temperature of vulcanization between 150-160° C.

PENDAHULUAN

Proses pembuatan sol karet cetak merupakan proses pembentukan (pencetakan) kompon karet yang dilanjutkan dengan pemasakan (vulkanisasi) pada suhu sekitar 150° C dalam waktu tertentu. Proses pencetakan sol pada produksi skala kecil biasanya menggunakan alat cetak yang sederhana yaitu alat cetak sistem "hand press" dengan pemanas kompor minyak yang suhunya sekitar 160° C.

Pada saat ini BBKPP telah mempunyai suatu hasil temuan berupa formula kompon karet untuk sol karet cetak yang telah memenuhi standar syarat mutu SII 0944-84 dan dinilai cukup potensial untuk dapat dikembangkan. Oleh sebab itu perlu adanya suatu tindak lanjut yang berupa suatu percobaan pembuatan sol karet cetak yang dititik beratkan pada uji coba penerapan formula kompon karet tersebut

di atas pada sistem pencetakan "hand press" melalui penentuan waktu vulkanisasi yang tepat dan memadai sehingga dapat diperoleh hasil dengan kualitas yang baik. Kondisi operasi pada keadaan ini adalah suhu vulkanisasi dibuat tetap 150-160° C dan waktu vulkanisasi berkisar antara 5,5 menit sampai dengan 8 menit.

TINJAUAN PUSTAKA

Pada proses pengolahan karet padat, bahan baku yang digunakan adalah karet alam dan karet sintetis, yang sebagian besar dari proses pengolahan ini dilakukan secara mekanis dan dibagi atas tiga tahap utama yaitu (pustaka 1 dan 2) :

1. Proses Pencampuran (compounding)

Dalam proses ini bahan-bahan kimia (sebagai bahan pembantu) didispersikan ke dalam karet dan hasilnya dinamakan sebagai "kompon karet". Pada proses pencampuran ini bahan vulka-nisator (belerang) dimasukkan terakhir, pada saat akan dilakukan proses pembentukan.

2. Proses Pembentukan

Kompon karet yang telah dilunakkan dan plastis dibentuk sesuai dengan jenis produk yang diinginkan. Proses pembentukan ini dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

"Calendering" untuk produk yang berbentuk lembaran

"Moulding" (pencetakan)

"Extruding" untuk produk yang berbentuk panjang dengan penampang tetap
"Hand work" (pengerjaan tangan) untuk produk-produk yang sulit dilakukan oleh mesin/cetakan (misal slang vacum, dll).

3. Proses Pemasakan

Proses pemasakan (vulkanisasi) merupakan suatu proses reaksi polimerisasi antara molekul karet (isoprena) dengan belerang (sulfur) dan membentuk ikatan panjang yang stabil. Proses ini dilakukan dengan suhu tinggi dan waktu tertentu agar terbentuk radikal bebas dari belerang aktif yang akan menyerang monomer isoprena sehingga terjadi proses "cross linking". Karet setelah divulkanisasi mutunya menjadi lebih baik yaitu "tensile strength"-nya menjadi besar. Variabel-variabel yang mempengaruhi vulkanisasi adalah banyaknya belerang, temperatur curing dan lamanya (waktu) curing.

MATERI DAN METODA PENELITIAN

1. Materi Penelitian

1.1. Bahan-bahan

RSS I, karet riiklim, ZnO, carbon black, paraffinic oil, asam stearat, PBN,

MBT, MBTS, sulfur, TMT, minyak tanah (bahan bakar) dan minyak silikon (pelumas cetakan).

1.2. Peralatan

Unit alat cetak "hand press" (Gambar 1) dan alat-alat bantu (neraca, roll mill, stop watch dan alat-alat uji untuk pengujian sol karet).

2. Metoda Penelitian

2.1. Persiapan bahan berupa pembuatan kompon karet dengan formula (pus-taka 5) sebagai berikut :

RSS I	100	bagian
PBN	1	bagian
Karet riklim	30	bagian
MBT	0,5	bagian
ZnO	3	bagian
MBTS	0,5	bagian
Carbon black	60	bagian
TMT	1	bagian
Paraffinic oil	6	bagian
Sulfur	2	bagian
Asam stearat	2	bagian

Alat komponding karet berupa mesin "two roll mill" kapasi-tas maksimum 25 kg, suhu proses 60 - 70°C dan waktu komponding ± 2 jam.

2.2. Uji "curing time" kompon karet yang sudah disiapkan pada point 2.1. dan diperoleh hasil sebagai berikut : Untuk contoh uji setebal 3 mm "curing time"nya adalah 3 menit.

2.3. "Trial" Pembuatan Sol Karet Cetak

Alat yang digunakan adalah mesin cetak sistem "hand press" (gambar 1). Dalam trial ini dibuat sol karet dengan spesifikasi : tebal bagian depan 5,5 mm, bagian tengah 12 mm dan tebal bagian belakang 19,5 mm (gambar 2). Dengan mempertimbangkan :

1. Hasil uji "curing time" kompon karet = 3 menit (te-bal 3 mm)
2. Tebal sol bervariasi antara 5 sampai dengan 19,5 mm, maka dalam trial ini ditentukan kondisi proses pencetakan sol sebagai berikut :
suhu vulkanisasi tetap 150 - 160°C
waktu vulkanisasi bervariasi 5,5 - 8 menit dengan interval waktu 0,5 menit (ada 6 variasi).

Urut-urutan proses pencetakan sol karet

1. Pemanasan awal terhadap alat cetak "hand press" bersama-sama dengan matrasnya (cetakannya) selama ±1 jam sampai diperoleh suhu yang merata dan konstan (150°C - 160°C)
2. Selama pemanasan awal, lembaran kompon karet yang sudah dipotong-

potong memanjang ditaruh di meja atau penyangga alat cetak "hand press" dengan maksud untuk keperluan "preheating"

3. Setelah suhu cetakan (matras) mencapai 150°C lembaran kompon karet yang sudah di"preheat" dimasukkan dan diatur ke dalam cetakan, ditekan dengan ulir dan dibiarkan sampai waktu yang ditentukan, kemudian cetakan dibuka, sol yang sudah jadi dikeluarkan dari cetakan.

2.4. Pengujian sol karet cetak hasil "trial".

Sol karet cetak hasil "trial" diuji sifat fisisnya dengan menunjuk SII 0944-84. Cara uji sol karet cetak meliputi : uji tegangan putus (kg/cm²), uji perpanjangan putus (%), uji kekerasan (shore A), uji ketahanan sobek (kg/cm²), uji perpanjangan tetap 50 % (%), pengukuran bobot jenis (g/cm³), uji ketahanan kikis (mm³/kgm) dan uji ketahanan retak lentur 150 kcs.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil uji fisis sol karet cetak hasil trial dapat dilihat dalam Tabel 1. Untuk menentukan waktu vulkanisasi, yang memberikan hasil uji yang optimal dilakukan perhitungan statistik CRD yang rekapitulasi perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 1 : HASIL UJI FISIS SOL KARET CETAK DENGAN KODE X ; XX ; XXX ; V ; VV DAN O

Kode	Teg. putus kg/cm ²	Rata- rata	Perpanjang- an putus %	Rata- rata	Ketahanan sobek kg/cm ²	Rata- rata	Ketahanan (shore A)	Rata- rata	Perpangan tiap 50 % (%)	Rata- rata	Bobot jenis (g/ml)	Rata- rata	Ketahanan kilas (mm/kgm)	Rata- rata	Ketahanan reak lentur (150 lcs)
X	1	196,00	169,09	496	402,4	74,35	72 : 71	71,8	2,40	2,416	1,1467	1,15510	1,4364	1,6922	reak
	2	181,68	452	440	79,52	71 : 72	71,72	2,60	1,9078	1,1083	1,2913	1,6922	reak		
	3	187,39	440	396	94,29	73 : 71	73,71	2,20	1,9699	1,1325	1,1443	1,2216	1,6969		
	4	155,77	344	452	73,84	71 : 73	73,84	2,68	1,7575	1,1657	1,1672	1,2523	1,7575		
	5	124,61	280	380	65,87	72 : 72	72 : 72	2,20	1,3896	1,2222	1,1374	1,0229	1,3896		
XXX	1	154,41	177,07	352	404	39,63	73 : 73	73,3	2,20	2,304	1,1564	1,1559	1,2045	1,1986	tidak reaktif
	2	187,98	440	480	42,29	74 : 73	74 : 74	2,40	1,1741	1,1709	1,1709	1,1819	1,2913	1,1885	tidak reaktif
	3	183,96	492	356	64,97	72 : 73	72 : 73	2,20	1,1632	1,1783	1,1505	1,1635	1,6922		
	4	194,30	452	356	55,07	73 : 74	73 : 74	2,36	1,2299	1,1269	1,1672	1,2523	1,2299		
	5	167,14	368	368	55,54	74 : 73	74 : 73	2,36	1,2041	1,1573	1,1487	1,2207	1,2041		
V	1	176,78	154,65	372	324	31,70	74 : 74	73,7	1,60	1,916	1,1389	1,1521	1,1692	1,1599	tidak reaktif
	2	171,36	360	460	86,00	75 : 74	75 : 74	1,40	1,0687	1,1481	1,1481	1,0687	1,0687		
	3	120,78	240	288	57,80	74 : 74	74 : 74	2,50	1,0997	1,1568	1,1568	1,0997	1,0997		
	4	119,39	288	288	42,18	74 : 73	74 : 73	2,48	1,2415	1,1682	1,1682	1,2415	1,2415		
	5	184,92	360	360	45,21	73 : 74	73 : 74	1,60	1,2207	1,1487	1,1487	1,2207	1,2207		
VV	1	109,04	145,22	268	338,8	43,37	71 : 71	71,6	2,20	2,008	1,1608	1,1626	1,3538	1,2652	tidak reaktif
	2	122,50	280	436	53,34	71 : 71	71 : 71	2,00	1,1662	1,1736	1,1736	1,1662	1,1662		
	3	172,31	436	384	48,57	72 : 72	72 : 72	2,20	1,3056	1,1634	1,1634	1,3056	1,3056		
	4	159,60	384	326	64,22	72 : 71	72 : 71	1,52	1,1470	1,1670	1,1670	1,1470	1,1470		
	5	162,64	408	408	52,35	73 : 72	73 : 72	2,12	1,3448	1,1480	1,1480	1,3448	1,3448		
O	1	205,87	143,134	480	362,4	68,57	74 : 74	73,6	1,12	2,600	1,1169	1,1200	1,4524	1,4086	tidak reaktif
	2	110,83	272	308	70,21	74 : 74	74 : 74	2,60	1,4524	1,1164	1,1164	1,4524	1,4524		
	3	111,69	308	344	46,94	74 : 73	74 : 73	3,68	1,4256	1,1261	1,1261	1,4256	1,4256		
	4	126,00	344	408	47,50	73 : 74	73 : 74	2,96	1,4055	1,1210	1,1210	1,4055	1,4055		
	5	161,28	408	408	61,77	72 : 74	72 : 74	2,64	1,4165	1,1174	1,1174	1,4165	1,4165		

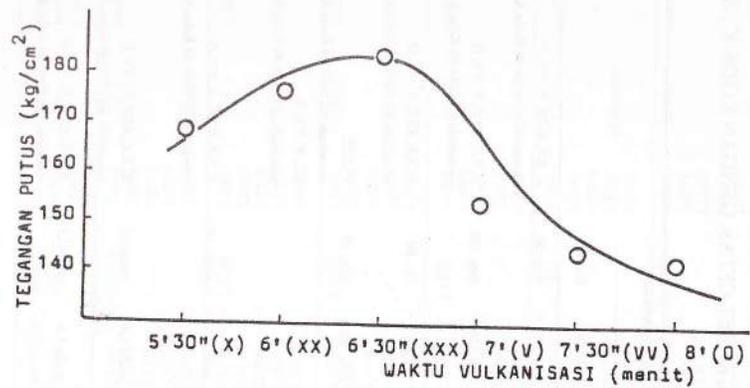
Catatan : X : waktu vulkanisasi 5'30"
 Kode XXX : waktu vulkanisasi 6'30"
 Kode VV : waktu vulkanisasi 7'30"
 Kode O : waktu vulkanisasi 6'
 Kode V : waktu vulkanisasi 7'
 Kode O : waktu vulkanisasi 8'

Sumber Pustaka : 6

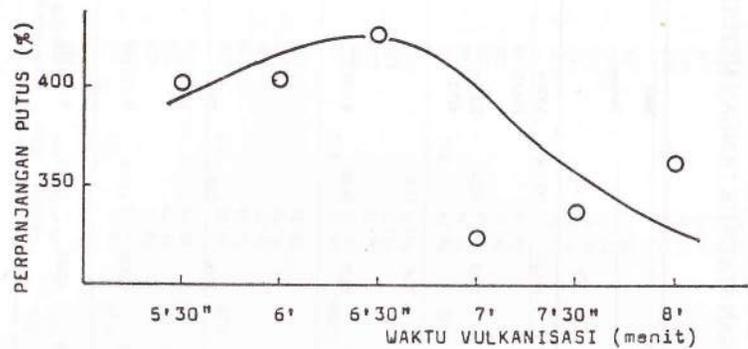
TABEL 2 : REKAPITULASI HASIL PERHITUNGAN STATISTIK DENGAN METODEDA CRD SOL KARET CETAK DENGAN KODE X ; XX ; XXX ; V ; VV DAN O

No	Jenis Uji Fisis	Kode				Nilai Teringgi	Keterangan				
		X	XX	V	VV		Kelas A	Kelas B	Kelas C		
1	Tegangan Putus (kg/cm ²)	169,09	177,07	154,65	145,22	143,134	XXXX = 184,15	min. 150	min. 100	min. 50	X, XX, XXX, V, VV, O memenuhi SII 0944-84 Kelas A
2	Perpanjangan Putus (%)	402,4	404	324	338,8	362,4	XXXX = 427,2	min. 250	min. 150	min. 100	X, XX, XXX, V, VV, O memenuhi SII 0944-84 Kelas A
3	Ketahanan (Shore A)	71,8	73,3	73,5	71,6	73,6		55 - 80	55 - 80	55 - 80	X, XX, XXX, V, VV, O memenuhi SII 0944-84 Kelas A
4	Ketahanan Sobek (kg/cm ²)	77,57	50,35	52,58	52,37	59,00	X = 77,57	min. 60	min. 40	min. 25	X, XXX memenuhi SII 0944-84 Kelas A
5	Perpanjangan Teiap 50 % (%)	2,416	2,344	1,916	2,008	2,66	XXXX = 1,896	maks. 4	maks. 7	maks. 10	X, XXX memenuhi SII 0944-84 Kelas A
6	Bobot Jenis (g/cm ³)	1,1551	1,1559	1,1569	1,1626	1,1196	O = 1,1196	maks. 1,2	maks. 1,4	maks. 1,6	X, XX, XXX, V, VV, O memenuhi SII 0944-84 Kelas A
7	Ketahanan Kilas (mm/kgm)	1,6922	1,1986	1,1885	1,2652	1,4086	V = 1,1599	maks. 1,0	maks. 1,5	maks. 2,5	X, XX, XXX, V, VV, O memenuhi SII 0944-84 Kelas B
8	Ketahanan Reaktif Lentur (150 lcs)	reaktif	tidak reaktif	tidak reaktif	tidak reaktif	tidak reaktif		tidak reaktif	tidak reaktif	tidak reaktif	X tidak memenuhi SII 0944-84 XX, XXX, V, VV, O memenuhi SII 0944-84

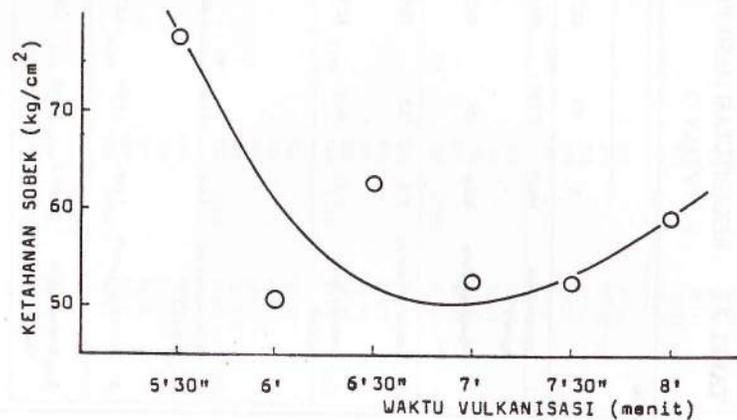
Sumber Pustaka : 6



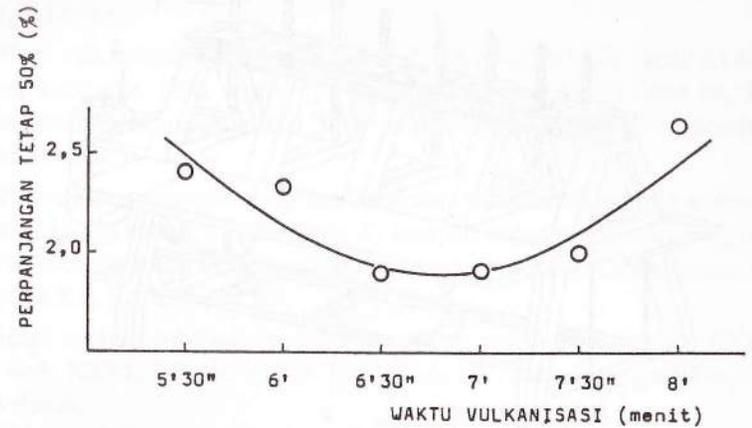
GRAFIK 1. Waktu Vulkanisasi (menit) VS Tegangan Putus (Kg/Cm²)



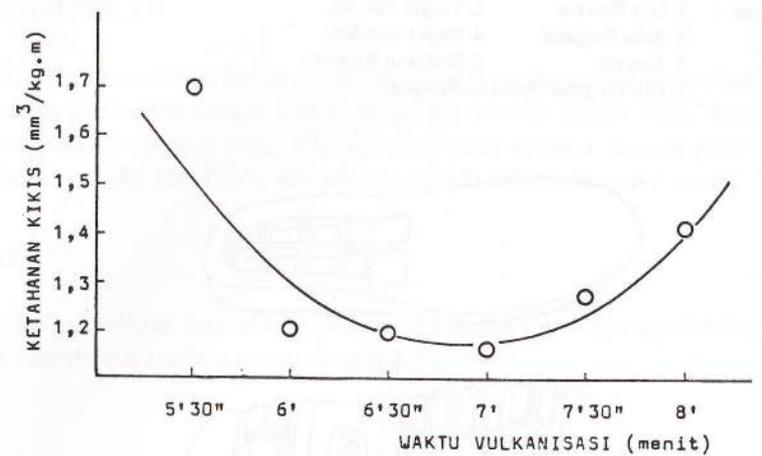
GRAFIK 2. Waktu Vulkanisasi (menit) VS Perpanjangan Putus (%)



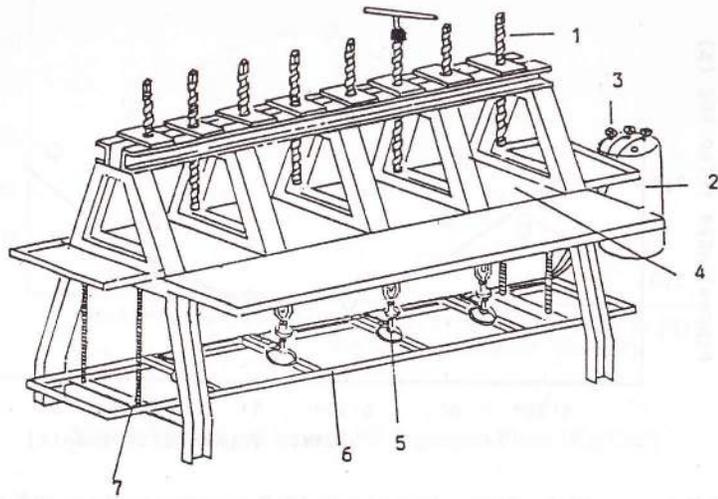
GRAFIK 3. Waktu Vulkanisasi (menit) VS Ketahanan Sobek (Kg/Cm²)



GRAFIK 4. Waktu Vulkanisasi (menit) VS Perpanjangan Tetap 50% (%)

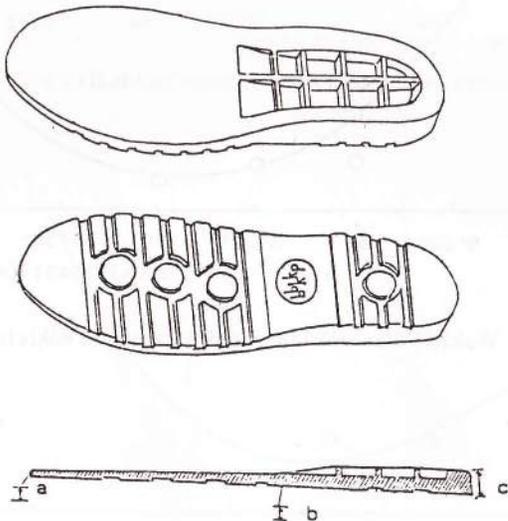


GRAFIK 5. Waktu Vulkanisasi (menit) VS Ketahanan Kikis (mm³/Kgm)



Gambar 1. Alat Cetak Pres Sol Karet

- Keterangan :
- | | |
|----------------------------------|--------------------|
| 1. Ulir Penekan. | 2. Tangki Minyak. |
| 3. Kran Pengatur. | 4. Meja Cetak Sol. |
| 5. Kompor. | 6. Dudukan Kompor. |
| 7. Ulir Pengatur Dudukan Kompor. | |



Gambar 2. Sol Karet Cetak

- Keterangan Ukuran Tebal : a. 5,5 mm. b. 12,0 mm. c. 19,5 mm

Pembahasan

Dari Tabel 2 dan Grafik 1 sampai dengan 5 dapat dilakukan pembahasan sebagai berikut :

1. Hasil vulkanisasi dengan suhu 150-160°C dan waktu 5'30" (kode X) memberi uji ketahanan retak lentur 150 kcs tidak memenuhi SII 0944-84. Dengan demikian waktu vulkanisasi 5'30" belum mencukupi untuk vulkanisasi sol karet cetak.
2. Pada uji perpanjangan tetap dan ketahanan kikis terlihat bahwa waktu vulkanisasi yang kurang (5'30") (kode X) ataupun waktu vulkanisasi yang berlebih (8' kode O) menghasilkan nilai uji yang lebih rendah dibandingkan dengan kode XX, XXX, V dan VV.
3. Hasil uji fisis sol karet cetak dengan waktu vulkanisasi 6' (kode XX), 6'30" (kode XXX), 7' (kode V) dan 7'30" (kode VV) memenuhi syarat mutu untuk kelas A.
4. Nilai uji fisis yang optimal untuk seluruh jenis uji fisis kebanyakan dicapai pada waktu vulkanisasi antara 6 sampai dengan 7 menit (kode XX, XXX dan V).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan di muka, maka dapat disimpulkan bahwa: Uji coba pembuatan sol karet cetak sesuai SII 0944-84 sistem cetak "hand press" dapat berhasil dengan baik, nilai uji fisis yang optimal dicapai pada kondisi vulkanisasi suhu 150-160°C dan waktu antara 6 sampai dengan 7 menit.

SARAN

Hasil penelitian ini perlu diinputkan ke Industri Kecil agar produksinya minimal mempunyai kualitas sesuai dengan SII 0944-84.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alphen, J., van, W.J.K., Schonlav & M. van De Tempel, *Rubber Chemical*, Elsevier Publ. Co., Amsterdam, 1956.
2. Departemen Perindustrian, *SII 0944-84 Sol Karet Cetak*, Jakarta, 1984.
3. Stevens, H.P. & Stevens, W.H., *Rubber Latex*, The Chemical Publ. Co. Inc. York, T., New York, 1940.
4. Sunyoto, *Experimental Design*, Fak. Teknologi Pertanian, UGM.
5. Team No 3.3/Proy. PPIKPP/84-85, *Penelitian Penggunaan Karet Riclaim Untuk Pembuatan Sol Sepatu*, Dep. Perindustrian, BBKPP, Yogyakarta, 1985.
6. Team No 2.9/Proy. PPIKPP/89-90, *Penelitian Uji Coba Penerapan Sol Karet Cetak Sepatu Umum Pada Industri Kecil*, Dep. Perindustrian, BBKPP, Yogyakarta, 1990.