

## ANALISIS DAYA DUKUNG TANAH DASAR PADA JALAN HASANUDDIN KOTA METRO

Iang Alfarezi<sup>1</sup>, Leni Sriharyani<sup>2</sup>, Yusuf Amran<sup>3</sup>  
Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro<sup>1,2,3</sup>  
E-Mail : [alfareziiang@gmail.com](mailto:alfareziiang@gmail.com)<sup>1</sup>, [lenisriharyani8@gmail.com](mailto:lenisriharyani8@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[yusufamran307@gmail.com](mailto:yusufamran307@gmail.com)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Tanah dasar (*subgrade*) merupakan bagian penting dari konstruksi jalan karena tanah ini berfungsi mendukung seluruh konstruksi jalan beserta muatan lalu lintas di atasnya sehingga tanah dasar harus mempunyai kapasitas dukung yang baik serta mempunyai stabilitas volume akibat pengaruh lingkungan terutama air. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data dan rekayasa daya dukung tanah dasar pada jalan Hasanuddin Kota Metro dengan memanfaatkan gipsum sebagai bahan stabilisasi tanah. Data hasil penelitian ini didapat dari hasil pengambilan sampel tanah asli yang diambil di bahu Jalan Hasanuddin, Kecamatan Metro Pusat, Kota Metro, Provinsi Lampung menggunakan alat bantu Hand bor pada lima titik kerusakan dengan kedalaman 1 meter. Kemudian tanah diuji di laboratorium mekanika tanah Universitas Muhammadiyah Metro untuk dilakukan pengujian sifat fisik dan sifat mekanis tanah. Dari hasil pengujian sifat fisik tanah asli diketahui kondisi eksisting tanah dasar pada ruas jalan Hasanuddin berdasarkan sistem klasifikasi tanah USCS memiliki nilai batas cair rata – rata 53.64% (>50%), dan nilai indeks plastisitas sebesar 14,27% pada diagram plastisitas berada dalam kelompok MH or OH yaitu Lanau anorganik dan pasir *micaceous* dengan plastisitas tinggi. Dari hasil pengujian sifat mekanis tanah asli dan tanah campuran, dapat disimpulkan tanah dasar pada jalan Hasanuddin yang distabilisasi menggunakan gipsum pada kadar campuran 26% mampu meningkatkan nilai daya dukung tanah dasar dengan kenaikan presentase rata-rata mencapai 117,3% dari nilai CBR tanah asli (rata-rata 2,95%) menjadi (rata-rata 6,41%) setelah dilakukan stabilisasi menggunakan bahan campuran gipsum.

**Kata Kunci :** Tanah Dasar, Stabilisasi, Gipsum

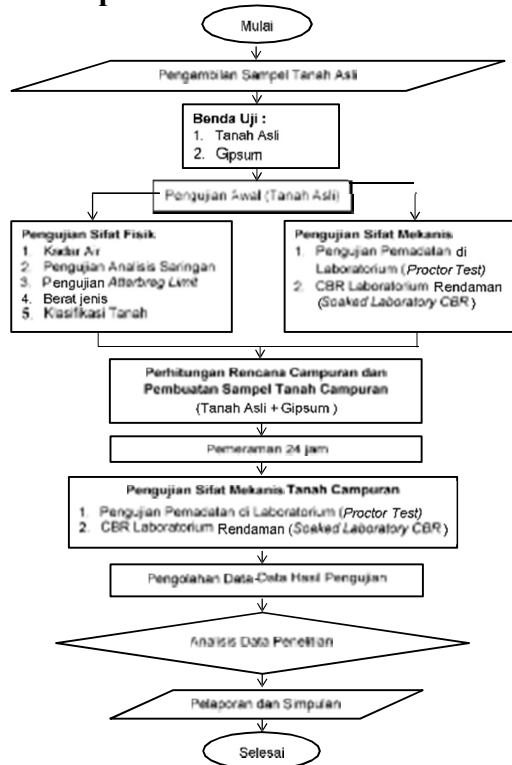
### PENDAHULUAN

Masalah yang sering dihadapi pada suatu jalan adalah terjadinya kerusakan dini dan tidak tercapainya masa pelayanan jalan sesuai yang diharapkan. Perkerasan jalan merupakan sistem yang memiliki jangka waktu, dimana sering kali kerusakan terjadi sebelum umur rencana Masalah yang sering dihadapi pada suatu jalan adalah terjadinya kerusakan dini dan tidak tercapainya masa pelayanan jalan sesuai yang diharapkan. Perkerasan jalan merupakan sistem yang memiliki jangka waktu, dimana sering kali kerusakan terjadi sebelum umur rencana perkerasan tersebut. Kerusakan yang terjadi pada

perkerasan sangat beragam. Salah satunya diakibatkan oleh kerusakan lapisan tanah dasar. Tanah dasar (*subgrade*) merupakan bagian penting dari konstruksi jalan karena tanah ini berfungsi mendukung seluruh konstruksi jalan beserta muatan lalu lintas di atasnya sehingga tanah dasar harus mempunyai kapasitas dukungan yang baik serta mempunyai stabilitas volume akibat pengaruh lingkungan terutama air.

## METODE PENELITIAN

### Tahapan Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian. (Sumber: Iang Alfarezi, 2023)

## HASIL PENELITIAN

Data hasil penelitian ini dari hasil pengambilan sampel tanah asli, (untuk mencegah penurunan massa tanah) yang diambil di Ruas Jalan Hasanuddin, Kecamatan Metro Pusat, Kota Metro, Provinsi Lampung. Dalam pengambilan sampel tanah menggunakan alat bantu Hand bor. Sampel tanah diambil di bahu jalan Hasanuddin pada lima titik kerusakan. Titik 1 STA 0+500 m, Titik 2 STA 1+300 m, dan Titik 3 STA 1+700 m, Titik 4 STA 2+500 m, Titik 5 STA 3+000 m untuk pengambilan sampel tanah asli dilakukan pengeboran manual pada kedalaman 1 meter.

Setelah itu tanah dimasukkan kedalam karung yang sudah disediakan agar terjaga suhu asli sampel tanah tersebut. Tanah yang dimasukkan kedalam karung kemudian dibawa di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Metro untuk dilakukan pengujian sifat fisik tanah asli

dan sifat mekanis tanah. Pengujian sifat fisik atau propertis tanah meliputi pengujian analisis saringan, kadar air, berat jenis, dan batas-batas atterbeg limit. Sedangkan pengujian mekanis meliputi pengujian pemadatan dan pengujian CBR.

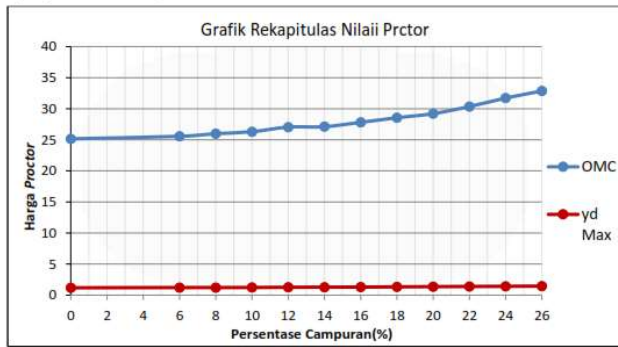
## Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah Campuran

Sesuai metode pencampuran seperti yang di jelaskan pada BAB III untuk memperoleh kadar campuran yang tepat diperlukan beberapa percobaan pengujian (*trial and error*) sehingga didapatkan batas stabilitas tanah untuk mencegah massa penurunan tanah dengan penambahan campuran Gypsum setiap percobaan jika hasil tes tidak sesuai yang disyaratkan maka kadar campuran ditingkatkan sesuai kelipatan kenaikan nilai yang maksimum. Sehingga diperoleh hasil percobaan campuran Gypsum sebanyak 6%, 8%, 10%, 12%, 14%, 16%, 18%, 20%, 22%, 24%, 26%.

Tabel. 1 Rekapitulasi Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum Titik 1

Tanah Asli + Gypsum (%)	Kadar Air Optimum (%)	Berat Kering Maksimum (gr/cm <sup>3</sup> )
0	25.17	1.18
6	25.56	1.22
8	25.98	1.22
10	26.30	1.23
12	27.04	1.26
14	27.11	1.28
16	27.81	1.30
18	28.55	1.33
20	29.21	1.37
22	30.35	1.40
24	31.71	1.42
26	32.85	1.45

(Iang Alfarezi, 2023)

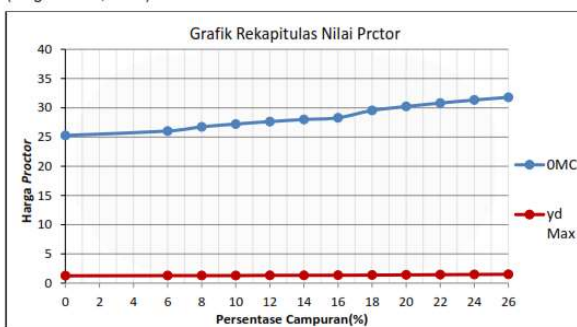


Gambar 2. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum Titik 1. (Sumber: Iang Alfarezi,2023)

Tabel. 2 Rekapitulasi Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum Titik 2

Tanah Asli + Gypsum (%)	Kadar Air Optimum (%)	Berat KeringMaksimum (gr/cm3)
0	25.27	1.25
6	26.01	1.28
8	26.74	1.28
10	27.21	1.29
12	27.64	1.33
14	27.99	1.33
16	28.28	1.34
18	29.54	1.37
20	30.21	1.40
22	30.80	1.44
24	31.33	1.47
26	31.79	1.51

(Iang Alfarezi, 2023)

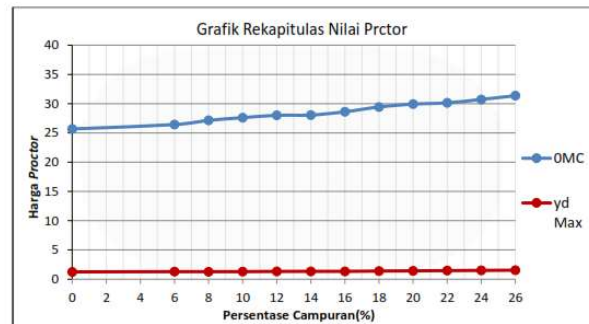


Gambar 3. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum titik 2. (Sumber: Iang Alfarezi,2023)

Tabel. 3 Rekapitulasi Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum Titik 3

Tanah Asli + Gypsum (%)	Kadar Air Optimum (%)	Berat KeringMaksimum (gr/cm3)
0	25.69	1.26
6	26.43	1.29
8	27.15	1.29
10	27.61	1.30
12	28.01	1.33
14	28.06	1.35
16	28.62	1.35
18	29.44	1.40
20	29.93	1.44
22	30.14	1.47
24	30.73	1.51
26	31.37	1.54

(Iang Alfarezi, 2023)

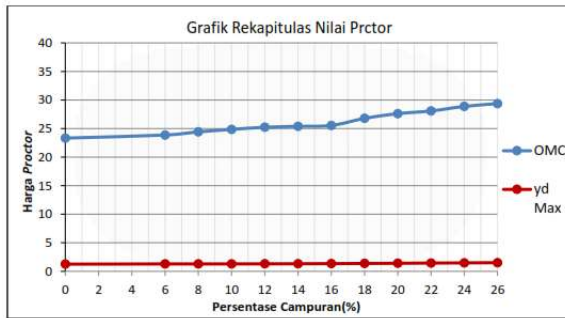


Gambar 4. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum titik 3. (Sumber: Iang Alfarezi,2023)

Tabel. 4 Rekapitulasi Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum Titik 4

Tanah Asli + Gypsum (%)	Kadar Air Optimum (%)	Berat KeringMaksimum (gr/cm3)
0	23.33	1.26
6	23.87	1.30
8	24.42	1.30
10	24.85	1.30
12	25.23	1.31
14	25.39	1.33
16	25.53	1.35
18	26.78	1.38
20	27.61	1.41
22	28.08	1.45
24	28.87	1.48
26	29.37	1.52

(Iang Alfarezi, 2023)

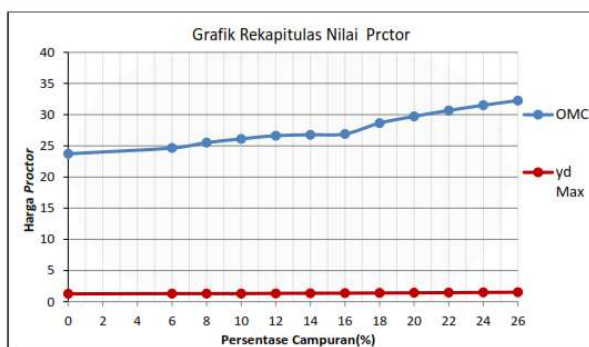


Gambar 5. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum titik 4. (Sumber: Iang Alfarezi,2023)

Tabel. 5 Rekapitulasi Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum Titik 5

Tanah Asli + Gypsum (%)	Kadar Air Optimum (%)	Berat Kering Maksimum (gr/cm3)
0	23.72	1.26
6	24.64	1.29
8	25.51	1.29
10	26.11	1.29
12	26.63	1.33
14	26.77	1.35
16	26.90	1.36
18	28.64	1.39
20	29.72	1.42
22	30.67	1.45
24	31.51	1.48
26	32.26	1.52

(Iang Alfarezi, 2023)



Gambar 6. Grafik Rekapitulasi Nilai Pengujian Pemadatan Tanah Asli + Gypsum titik 5. (Sumber: Iang Alfarezi,2023)

Dari hasil pengujian pemadatan tanah campuran Gypsum mendapatkan

kadar campuran tertinggi 26% dengan kadar air optimum titik 1 32.85%, titik 2 31.79% titik 3 31.37% titik 4 29.37% dan titik 5 32.26% dengan berat kering maksimum titik 1 1.45gr/cm<sup>3</sup>, titik 2 1.51gr/cm<sup>3</sup>, titik 3 1.54gr/cm<sup>3</sup>, titik 4 1.52gr/cm<sup>3</sup> dan titik 5 1.52gr/cm<sup>3</sup> menyebabkan perubahan komposisi tanah yang tertahan, perubahan ini menyebabkan gradasi beragam, salah satunya terjadi penggumpalan akibat proses penambahan Gypsum sehingga partikel ukuran menjadi lebih besar. nilai  $\gamma_{dmax}$  dan OMC mengalami peningkatan dari tanah aslinya hal ini disebabkan butiran gipsium mengisi rongga pada tanah menyebabkan tanah menjadi padat sehingga berat isi kering meningkat dan sifat gipsium yang mudah menyerap air, menyebabkan nilai kadar air mengalami peningkatan.

Dari pengujian CBR tanah asli + Gypsum yang paling tinggi nilai CBR campurannya adalah 26% dengan nilai CBR titik 1 6.37%, titik 2 6.40%, titik 3 6.33% , titik 4 6.43% dan titik 5 6.50%. Dari hasil analisis menunjukkan dengan penambahan campuran gipsium mengakibatkan perubahan nilai CBR tanah rata-rata pada sifat mekanis tanah yang mengalami peningkatan stabilisasi terhadap tanah aslinya. Pengaruh penambahan gipsium pada penelitian di laboratorium yang telah dilaksanakan untuk mendapat hasil dari parameter sifat mekanis tanah yang distabilisasikan dengan gipsium nilai  $\gamma_{dmax}$ , OMC, dan CBR laboratorium.

a) Dari hasil pengujian pemadatan tanah campuran, Menunjukkan perubahan pada nilai isi kering ( $\gamma_{dmax}$ ) dan kadar air optimum (OMC). Semakin banyak persentase penambahan kadar campuran semakin naik nilai  $\gamma_{dmax}$  dan OMC nya, hal ini disebabkan butiran gipsium mengisi rongga pada tanah menyebabkan tanah menjadi padat

sehingga berat isi kering meningkat dan gipsum dapat menyerap air pada tanah yang menyebabkan nilai kadar air mengalami peningkatan dari tanah aslinya.

- b) Pada Pengujian CBR Tanah Campuran Dari hasil pengujian CBR tanah campuran, menunjukkan perubahan pada nilai CBR. Semakin banyak persentase penambahan kadar campuran semakin naik nilai CBR nya. Pada campuran 26% menunjukkan kenaikan nilai CBR tertinggi. Peningkatan variasi campuran membuat rongga tanah semakin kecil menyebabkan tanah menjadi padat.

## KESIMPULAN

1. Kondisi eksisting tanah dasar pada ruas jalan Hasanuddin berdasarkan sistem klasifikasi tanah USCS, menunjukan bahwa tanah tersebut memiliki nilai batas cair rata – rata 53.64% (>50%), dan nilai indeks plastisitas sebesar 14,27%. Apabila nilai tersebut diplotkan pada diagram plastisitas maka tanah tersebut dalam kelompok MH or OH yaitu Lanau anorganik dan pasir *micaceous* dengan plasitisitas tinggi.
2. Dari hasil pengujian sifat mekanis tanah yang dilakukan di laboratorium untuk mengetahui perubahan daya dukung tanah sebelum dan sesudah dilakukan stabilisasi dengan campuran gipsum didapatkan kadar campuran dengan peningkatan nilai CBR rendaman tertinggi adalah 26% campuran gipsum. Nilai CBR rendaman tanah asli dan setelah distabilisasi mengalami kenaikan pada titik 1 sebesar 2,33% naik menjadi 6,37% dengan peresentase kenaikan 173%, titik 2 sebesar 2,70% naik menjadi 6,40% dengan peresentase kenaikan 137%, titik 3 sebesar 3,20% naik menjadi 6,33% dengan peresentase kenaikan 98%, titik 4 sebesar 3,50% naik menjadi 6,43% dengan peresentase kenaikan 84% dan titik 5 sebesar 3,03% naik menjadi 6,50% dengan peresentase kenaikan 114%. Berdasarkan data-data hasil pengujian CBR rendaman di atas dapat disimpulkan tanah dasar pada jalan Hasanuddin yang distabilisasi menggunakan campuran gipsum pada kadar campuran 26% mampu meningkatkan nilai daya dukung tanah dasar dengan kenaikan presentase rata-rata mencapai 117,3% dari nilai CBR tanah asli (rata-rata 2,95%) hasil ini telah mencapai ketentuan nilai CBR minimum yang disyaratkan spesifikasi umum Bina Marga 2017 yaitu 6%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amran, Y. dan Dewi, S.U. 2018. Analisis Perbaikan Sub Grade/Tanah Dasar Menggunakan Bahan Tambahan Kapur Dan Abu Sekam Padi Pada Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara, 38 B Banjar Rejo Lampung Timur-Batas Kota Metro. *Jurnal Tapak*, 8(1), h. 1-8.
- Amran, Y. dan Surandono, A. 2017. Analisa Daya Dukung Tanah (DDT) Pada Sub Grade/Tanah Dasar (Studi Kasus Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara, 38 B Banjar Rejo Lampung Timur-Batas Kota Metro). *Jurnal Tapak*, 7(1), h. 1-8.
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO). 1974. *Classification of Soils and Soil Aggregate Mixtures for Highway Construction*. (revisi 1998). AASHTO. Amerika Serikat.

- American Standard Testing and Material (ASTM), 1996. Method for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soil. Annual Book of ASTM Standards. ASTM, D4318. West Conshohocken.
- Bowles, J. E. 1991. Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Erlangga: Jakarta.
- Dewi, R., Sutejo, Y., Rahmadini, R., Arfan, M. dan Rustam, R.K. 2019. Pengaruh Limbah Plafon Gypsum Terhadap Penurunan Konsolidasi Pada Tanah Lempung Ekspansif. *Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, 8(1), h. 1-7.
- Eko Rakhmat L.S.A.M. 2019. Stabilisasi Tanah Dasar Jalan Menggunakan Pasir dan Kapur Padam Jalan Trans Sulawesi Kecamatan Tikke Raya Kabupaten Pasangkayu. *Jurnal Media Litbang Sulteng*, 12(1), h.1– 8.
- Hardiyatmo, H.C. 2012. *Mekanika Tanah 1*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Indera Kusuma, R., Mina, E., dan Irhamna, A.F. 2017. Stabilisasi Tanah Lempung Lunak Dengan Memanfaatkan Limbah Gypsum Dan Pengaruhnya Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR). *Jurnal Fondasi*, 2(1), h.1–10.
- Kurniawan, S., Hadijah, I., Ma'ruf, D.A.R. 2020. Analisis Daya Dukung Tanah dan Beban Kendaraan Terhadap Kerusakan Perkerasan Jalan Pada Ruas Jalan Raya Metro - Tanjungkari. *Jurnal Tapak*, 9(2), 1–10.
- Kurniawan, V., dan Zaika, Y. 2014. Pengaruh Penambahan Serbuk Gypsum Dengan Lamanya Waktu Pengeraman (Curing) Terhadap Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif Di Bojonegoro. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik sipil Universitas Brawijaya Malang*, 2(1), h.1–10.
- Oktarise Dwina, D., Kumalasari, D., & Fitriani, E. 2021. Stabilisasi Tanah Gambut Dengan Penambahan Material Kapur Dan Fly Ash Dari Sisa Pembakaran Cangkang Sawit Sebagai Subgrade Jalan. *Jurnal Fondasi*, 10(1) h.1–9.
- Rifqi Abdurrozak, M., & Nurfathiyah Mufti, D. (2017). Stabilisasi Tanah Lempung Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi Dan Kapur Pada Subgrade Perkerasan Jalan. *Jurnal Teknisia*, 12(2) h.1–10.
- Sinaga, S. 2009. Pembuatan Papan Gypsum Plafon dengan Bahan Pengisi Limbah Padat Pabrik Kertas Rokok dan Perkat Polvinil Alkohol. *Jurnal Universitas Sumatera Utara, Medan*, 12(1), h.1–8.
- SNI 2012. Metode Pengujian Tentang CBR Basah (Swelling Test). SNI 03-1744-2012. Badan Standar Nasional.
- SNI 2012. Metode Pengujian Tentang Percobaan Pemadatan Standar. SNI 03-1744-2012. Badan Standar Nasional.
- SNI 1990. Metode Pengujian Tentang Analisa Saringan. SNI 03-1997-1990. Badan Standar Nasional.
- SNI 1990. Metode Pengujian Tentang Kadar Air Tanah. SNI 03-1997- 1990. Badan Standar Nasional.
- SNI 2008. Metode Pengujian Tentang Berat Jenis Tanah. SNI 1964- 2008. Badan Standar Nasional.
- Soedarmo, G.D. 1993. *Mekanika Tanah 1*. Edisi Pertama. Kanisius: Jakarta.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta: Bandung.
- Sukirman, S. 2003. *Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Nova: Bandung.
- Unified Soil Classification (USCS). 2013. *System Klasifikasi Tanah Metode USCS*. Widianoro, I., Ahmad, F., Pawiyatan Luhur, J. I., dan Dhuwur, B. 2017. Stabilisasi Tanah Ekspansif Dengan Bahan Tambah Gypsum (Studi Kasus Di Kawasan Industri Candi Blok K-18, Semarang). *Jurnal Teknik Sipil Unika Soegijapranata*, 1 (1) h. 1-10.