

# C31\_Sudi Prayitno

*by Sudi Prayitno Sudi Prayitno*

---

**Submission date:** 20-Apr-2023 01:29AM (UTC-0500)

**Submission ID:** 2070105127

**File name:** C31\_Kemampuan Komunikasi.pdf (1.22M)

**Word count:** 3539

**Character count:** 30151

ISBN : 978-602-17146-4-5

Prosiding  
**Seminar Nasional**  
Matematika dan Pendidikan Matematika 2013

**Semnastika Unesa 2013**

**KURIKULUM 2013, APLIKASI DAN  
PERANNYA DALAM MENANAMKAN  
NILAI-NILAI MATEMATIKA**

Surabaya, **18 Mei 2013**

Jurusan Matematika  
FMIPA  
Gedung C-1 Kampus Ketintang Surabaya  
Telp : (031) 8297677  
Email : [semnastika2013unesa@yahoo.co.id](mailto:semnastika2013unesa@yahoo.co.id)

**Universitas Negeri Surabaya**

Diterbitkan Oleh: Unesa

# Prosiding

# Seminar Nasional

## Matematika dan Pendidikan Matematika 2013

**Semnastika Unesa 2013**

**1**  
KURIKULUM 2013, APLIKASI  
DAN PERANNYA DALAM  
MENANAMKAN NILAI-NILAI  
MATEMATIKA

Surabaya, 18 Mei 2013

Jurusan Matematika

FMIPA

Gedung C-1 Kampus Ketintang Surabaya

Telp : (031) 8297677

Email : [semnastika2013unesa@yahoo.co.id](mailto:semnastika2013unesa@yahoo.co.id)

**2**  
**Prosiding**

**SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN PENDIDIKAN MATEMATIKA 2013**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**1**  
**KURIKULUM 2013, APLIKASI DAN PERANNYA DALAM  
MENANAMKAN NILAI-NILAI MATEMATIKA**

**SURABAYA, 18 MEI 2013**

EDISIE : PERTAMA  
CETAKAN : KE-1 TAHUN 2013

**SEMNASATIKA UNESA 2013**

Tim Editor: Budi Rahadjeng, M.Si  
Dwi Nur Yunianti, M.Sc.

**3**  
Tim Review: Prof. Dr. Siti M. Amin, M.Pd.  
Prof. Dr. Mega Teguh B., M.Pd.  
Dra. Kusriani, M.Pd.  
Dr. Siti Khabibah, M.Pd.  
Dr. Tatag Yuli Eko S., M.Pd.

Designer: Budi Priyo Prawoto, **3** M.Si.

**3**  
Prof. I Ketut B., Ph.D.  
Prof. Dr. Dwi Juniati, M.Si.  
Dr. Abadi, M.Sc.  
**3**  
Dr. Yusuf Fuad, M.App.Sc.  
Dr. Manuharawati, M.Si.

Lay Outer: Yuliani Puji Astuti, M.Si.  
Prdnyo W., M.Pd.



PENERBIT:  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

## KATA PENGANTAR

Kami panjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Kuasa karena kami dapat mempersiapkan Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika di Jurusan Matematika seoptimal mungkin. Buku panduan ini disusun untuk memberikan beberapa informasi pada pihak terkait berkenaan dengan susunan acara, kumpulan abstrak makalah dan pembagian kelas pada sidang paralel.

Makalah-makalah peserta akan dipresentasikan pada sidang paralel yang akan diikuti oleh peserta lain yang berminat. Dengan demikian buku panduan ini diharapkan dapat membantu peserta dalam memilih ruang sidang paralel yang akan diikuti.

Kami segenap Panitia mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berperan aktif dalam mensukseskan seminar ini.

Surabaya, 18 Mei 2013

Ketua Panitia

---

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
MAKALAH PENDIDIKAN MATEMATIKA	iii
MAKALAH MATEMATIKA	vi

Keefektifan Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Micruled</i> Berbantuan E-learning Pada Mata Kuliah Matematika SMP .....	1
Achmad Buchori.....	1
Pengembangan Bahan Ajar Geometri Analitika II Berbasis <i>Software Cabri 3d</i> Dengan Pendekatan matematika Realistik Di Kelas PGMI PABI IKIP PGRI Semarang .....	11
<i>Achmad Buchori</i> .....	11
Pengembangan Rumus Luas Segi-N Bangun Datar .....	23
Aini Suryani, Spd .....	23
Perkembangan Karakter Dan Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa PGSD Melalui Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis <i>Problem Solving</i> .....	31
Ariesta Kartika Sari.....	31
Pengembangan Dan Penggunaan <i>Maple</i> Untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa Mengenai Integral Fungsi .....	42
Budi Priyo Prawoto, Rudianto Artiono, Hery Tri Sutanto.....	42
Analisis Dan Rancangan Perangkat Pembelajaran Matematika Melukis Lingkaran Dalam Dan Lingkaran Luar Segitiga.....	52
Endang Sulistiyorini, S.Si.....	52
Strategi Siswa Dalam Pembagian Pecahan.....	61
Firman Pangaribuan.....	61
Identifikasi Keterampilan Berpikir Kritis dan Hubungannya dengan Keterampilan Metakognitif pada Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal-soal Berpikir Kritis Masalah Matematika .....	69
Ismail .....	69
Pencapaian Kualitas Proses Dan Hasil belajar Mahasiswa Melalui Lesson Study Berbasis Prodi..	84
Iyon Maryono <sup>1</sup> .....	84
Indikator Berpikir Kreatif Siswa dalam Membuat Koneksi Matematis .....	92
Karim .....	92
Identifikasi Tingkat Metakognisi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Perbedaan Skor Matematika .....	100
Laily Agustina Mahromah <sup>1</sup> , Janet Trineke Manoy <sup>2</sup> .....	100
3 Profil Pemecahan Masalah Matematika Kontekstual Siswa Smp Ditinjau Dari Gaya Kognitif <i>Field Independent</i> (FI) Dan <i>Field Dependent</i> (FD).....	113
Laurado Rindira Sabatini <sup>1</sup> , Janet Trineke Manoy <sup>2</sup> .....	113
Pengembangan Aplikasi Berbasis GUI ( <i>Grafik User Interfaces</i> ) Untuk Simulasi Pembelajaran Limit Fungsi.....	123
Lilik Hidayati .....	123

Pembelajaran Berbasis Origami Untuk Meningkatkan Visualisasi Spasial Dan Kemampuan Geometri Siswa Smp .....	130
Liya Susanti <sup>1</sup> , Abdul Haris Rosyidi <sup>2</sup> .....	130
Penelusuran Pemahaman Materi Matematika Siswa Kelas IX SMP Negeri 1 Songgon, Banyuwangi .....	139
Lujeng Nailul A. <sup>1</sup> , Rizki Adie K. <sup>2</sup> , Rachmaniah Mirza <sup>3</sup> .....	139
Proses Berpikir Mahasiswa Pendidikan Matematika Ikip Pabri Semarang Dalam Memecahkan Masalah Trigonometri Dengan Pemberian <i>Scaffolding</i> .....	147
Muhtarom <sup>1)</sup> , Sugiyanti <sup>2)</sup> .....	147
Proses Berpikir Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Soal <i>Higher Order Thinking</i> Pada Materi Aljabar .....	154
Nurina Ayuningtyas <sup>1</sup> , Endah Budi Rahaju <sup>2</sup> .....	154
Pengembangan ketrampilan mahasiswa calon guru matematika Dalam membuat alat peraga sederhana .....	162
Rachmaniah Mirza .....	162
3 Profil Penalaran Mahasiswa Calon Guru Sd Dalam Membuktikan Rumus Luas Bangun Datar Ditinjau Dari Perbedaan Gaya Kognitif Visualiser Dan Verbaliser .....	171
Rohmah Indahwati .....	171
Identifikasi Kesalahan Penalaran Analogi Siswa Sd Pada Pembagian .....	182
Siti Lailiyah .....	182
Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang .....	189
Sudi Prayitno <sup>1</sup> , St Suwarsono <sup>2</sup> , Tatag Yuli Eko Siswono <sup>3</sup> .....	189
Merancang Pembelajaran Matematika Realistik Yang Mengembangkan Jiwa Kewirausahaan .....	196
Sugiyanti <sup>(1)</sup> , Muhtarom <sup>(2)</sup> .....	196
Problematika Pembinaan Berpikir Logis Dalam Pembelajaran Matematika Di SMP Negeri 1 Sedati .....	206
Sukastowo Yudo Purwito .....	206
Profil Pemahaman Konsep Jarak Pada Geometri Ruang Siswa SMA Ditinjau Dari Perbedaan IQ Dan Gender .....	217
Suprianto .....	217
Pemecahan Masalah Fermi Siswa Ditinjau Dari Kerangka Kerja Mad (Modelling Activity Diagram) .....	224
Pengaruh Penerapan <i>Islamic Math Character</i> Terhadap Kepekaan Moral Siswa Sd Muhammadiyah 01 Raden Fattah Melalui Pembelajaran Matematika .....	233
Titin Faridatun Nisa' .....	233



---

Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT (Number Head Together) Menggunakan Teknik Probing Pada Materi Luas Permukaan Kubus Dan Balok Di Kelas VIII SMPN 1 Balongbendo.....	241
Uun Musfiani <sup>1</sup> , Dr. Janet Trineke Manoy, M.Pd <sup>2</sup> .....	241
Pengembangan Media Cerpen Matematika Untuk Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Kubus Dan Balok .....	257
Sutini .....	257
Sumarjo, Jakob, dkk. 1997. <i>ApresiasiKesusastraan</i> . Jakarta: PT GramediaPustakaUtama.....	262
Indikator Keterampilan Metakognisi Dalam Pemecahan Masalah Matematika .....	263
Zahra Chairani.....	263

SIMULASI PENGENDALIAN GERAK ROBOT MOBIL BERPENGGERAK DIFFERENSIAL BERDASARKAN METODE $v, \omega$ TRACKING CONTROL BERBASIS PROPORTIONAL DERIVATIVE .....	1
<b>AHMAD ZAENAL ARIFIN<sup>1</sup>, SUBCHAN<sup>2</sup></b> .....	<b>1</b>
4 PREDIKSI INTERVAL BAYESIAN BAGI WAKTU HIDUP SISA KOMPONEN KE- $n$ BERDISTRIBUSI PARETO PADA KASUS PARAMETER SKALA DIKETAHUI .....	12
<b>AKHMAD FAUZY</b> .....	<b>12</b>
4 INTERVAL KONFIDENSI UNTUK DUA PARAMETER DISTRIBUSI EKSPONENSIAL DI BAWAH SENSOR TIPE-II (STUDI KASUS DATA WAKTU TUNGGU GEMPABUMI BESAR DI INDONESIA) .....	21
<b>AKHMAD FAUZY<sup>1</sup> DAN ANGGARA SETYABAWANA PUTRA<sup>2</sup></b> .....	<b>21</b>
4 SELANG BAGI FUNGSI TAHAN HIDUP MASA TAHANAN ANGGOTA DPR YANG TERSANGKUT KORUPSI (DATA BERDISTRIBUSI EKSPONENSIAL SATU PARAMETER TERSENSOR TIPE-II) .....	28
<b>AKHMAD FAUZY<sup>1</sup> DAN RITA MUSTIKA<sup>2</sup></b> .....	<b>28</b>
PELUANG BERTAHAN PERUSAHAAN ASURANSI DARI KEBANGKRUTAN PADA WAKTU KEDATANGAN KLAIM BERDISTRIBUSI GAMMA( $2, \beta$ ) .....	35
<b>ALI SHODIQIN</b> .....	<b>35</b>
SINKRONISASI SISTEM CHAOS DENGAN PEMBANGKIT SKEW TENT MAP .....	48
<b>ARIS ALFAN<sup>1</sup>, YUSUF FUAD<sup>2</sup></b> .....	<b>48</b>
ANALISIS KESTABILAN MODEL POPULASI MANGSA PEMANGSA DENGAN RESPON FUNGSIONAL HOLLING .....	57
<b>DIAN SAVITRI1</b> .....	<b>57</b>
PEMBAGIAN KELAS MATA KULIAH TERSTRUKTUR ANALISIS REAL I UNTUK MAHASISWA PRODI MATEMATIKA ANGKATAN 2010 DENGAN METODE SUBTRACTIVE CLUSTERING .....	67
<b>DWI NUR YUNIANTI</b> .....	<b>67</b>
PEMODELAN JADWAL KEBERANGKATAN PESAWAT TRANSIT DI BANDARA DENGAN MENGGUNAKAN ALJABAR MAXPLUS .....	76
<b>DYAH ARUM ANGGRAENI<sup>1</sup>, SUBCHAN<sup>2</sup>, SUBIONO<sup>3</sup></b> .....	<b>76</b>
SOLUSI SOLITON DARI PERSAMAAN KORTEWEG DE VRIES (KdV) .....	85
<b>EKA PRAMYTASARI<sup>1</sup>, ABADI<sup>2</sup></b> .....	<b>85</b>
PEMBUAT .....	94
AN TANDA TANGAN DIGITAL MENGGUNAKAN DIGITAL SIGNATURE ALGORITHM .....	94
<b>FAIZAH NURHASANAH, R.SULAIMAN</b> .....	<b>94</b>
APLIKASI METODE MPC PADA PERMASALAHAN SHIP HEADING CONTROL DI LAUT HOMOGEN .....	106
<b>FAUZIYAH, SUBCHAN, ERNA</b> .....	<b>106</b>
PEMODELAN MATEMATIKA DAN STOCHASTIC GOAL PROGRAMMING PADA OPTIMASI PENDISTRIBUSIAN BAHAN BAKAR MINYAK JENIS PREMIUM .....	116
<b>GALUH OKTAVIA SISWONO<sup>1</sup>, SUBCHAN<sup>2</sup>, LAKSMI PRITA W.<sup>3</sup></b> .....	<b>116</b>
MODEL SPLINE DENGAN FUNGSI BASIS TRUNCATED UNTUK NILAI UJIAN MATA KULIAH PENGANTAR STATISTIKA MATEMATIS II .....	124
<b>HARMI SUGIARTI<sup>1</sup></b> .....	<b>125</b>

MULTI DIMENSI SCALING .....	133
<b>HERY TRI SUTANTO</b> .....	<b>133</b>
KARAKTERISASI FLUIDA SIKKO PADA APLIKASI PROSES PENGAWETAN MAKANAN.....	143
<b>IKA HESTI AGUSTIN<sup>1</sup>, BASUKI WIDODO<sup>2</sup></b> .....	<b>143</b>
<b>IMPLEMENTASI ALJABAR MAX-PLUS PADA PEMODELAN DAN PENJADWALAN KEBERANGKATAN BUS KOTA DAMRI (STUDI KASUS DI SURABAYA)</b> .....	<b>152</b>
<b>KRESNA OKTAFIANTO<sup>1</sup>, SUBIONO<sup>2</sup>, SUBCHAN<sup>3</sup></b> .....	<b>152</b>
PELABELAN (A,D)-C <sub>6</sub> -ANTI AJAIB SUPER PADA GRAF TANGGA .....	160
<b>LILIEK SUSILOWATI</b> .....	<b>160</b>
KEKONTINUAN MUTLAK SUATU FUNGSI BERNILAI REAL DENGAN PENDEKATAN SELANG- $\delta$ DASAR.....	168
<b>MANUHARAWATI</b> .....	<b>168</b>
KRIPTOGRAFI CIPHER HILL DIPERLUAS .....	177
<b>MUKHAMMAD SOLIKHIN<sup>1</sup>, DWI JUNIATI<sup>2</sup></b> .....	<b>177</b>
UKURAN BERTANDA .....	187
<b>RENI RATNA SARI<sup>1</sup>, MANUHARAWATI<sup>2</sup></b> .....	<b>187</b>
PERSAMAAN SCHRÖDINGER PADA DUA ATOM HIDROGEN DENGAN GAYA TARIK MUTUAL ...	196
<b>SHANDY LAVENDA<sup>1</sup>, YUSUF FUAD<sup>2</sup></b> ,.....	<b>196</b>
PENDEKATAN SYSTEM DYNAMICS DALAM UPAYA PENGENDALIAN KETIMPANGAN SPASIAL PEMBANGUNAN DI KABUPATEN PROBOLINGGO.....	204
<b>SOMAN WISNU DARMA<sup>1</sup>, ISPURWONO SUMARNO<sup>2</sup>, DANIELS M ROSYID<sup>3</sup></b> .....	<b>204</b>

## **Implementasi Aljabar Max-Plus Pada Pemodelan dan Penjadwalan Keberangkatan Bus Kota DAMRI (Studi Kasus di Surabaya)**

Kresna Oktafianto<sup>1</sup>, Subiono<sup>2</sup>, Subchan<sup>3</sup>

*Jurusan Matematika Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya<sup>1</sup>  
k\_oktafianto@yahoo.com*

*Jurusan Matematika Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya<sup>2</sup>  
subiono2008@matematika.its.ac.id*

*Jurusan Matematika Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya<sup>3</sup>  
s.subchan@gmail.com*

### **Abstrak**

Kemacetan merupakan pemandangan yang umum bagi kota-kota besar di Indonesia, tak terkecuali kota Surabaya. Kemacetan yang terjadi di Surabaya disebabkan oleh bertambahnya jumlah kendaraan bermotor yang tidak diimbangi dengan peningkatan pelayanan transportasi umum khususnya bus kota DAMRI.

Pada penelitian ini dilakukan observasi trayek dan survei waktu perjalanan rata-rata keberangkatan bus kota DAMRI di Surabaya yang akan dijadikan sebagai suatu model graf berarah. Setelah didapatkan model graf berarah kemudian dianalisa pemodelan dan penjadwalan untuk keberangkatan bus kota DAMRI dengan menggunakan Aljabar Max-Plus.

Dengan menggunakan bantuan aplikasi Scilab 5.4.1 dan Max-Plus Toolbox Algebra diperoleh nilai eigen yaitu 6.0028571. Nilai eigen tersebut merepresentasikan periode keberangkatan bus kota DAMRI di masing-masing halte setiap 6 menit sekali.

**Kata kunci:** Aljabar Max-Plus, Kemacetan, Model Graf, Nilai Eigen, Pemodelan, Penjadwalan, Periode Keberangkatan.

### **1. Pendahuluan**

Kemacetan lalu lintas merupakan pemandangan yang umum bagi kota-kota besar di Indonesia, tak terkecuali kota Surabaya. Namun, akhir-akhir ini waktu kemacetan terasa semakin lama, pada pagi hari kemacetan sudah mulai terjadi pada pukul 6 sampai 9

sedangkan pada sore hari mulai pukul 3 sampai 7 malam. Atau terjadi penambahan jam sibuk 3,5 jam (Kompas, 2012).

Sesuai data dari Satlantas Polrestabes Surabaya hingga September 2010, jumlah kendaraan bermotor sudah mencapai 3.895.061 unit, jika semua kendaraan bermotor dijejer di jalan raya maka panjangnya bisa mencapai 10.923,5 km padahal panjang jalan di Surabaya hanya mencapai 2.096,69 km (Kompas, 2011).

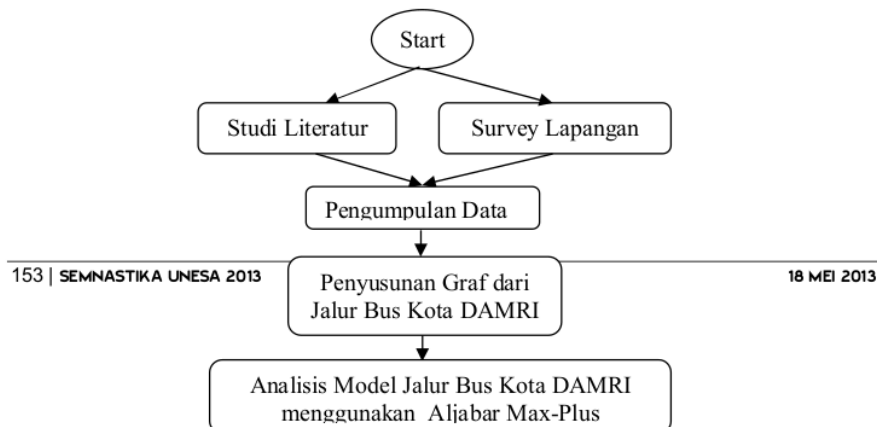
Berbagai solusi untuk mengatasi masalah kemacetan mulai dari kebijakan menggeser jam berangkat sekolah dan jam berangkat kerja, tetapi kebijakan ini tidak bertahan lama jika pertumbuhan kendaraan jauh lebih cepat. Sedangkan Pemerintah Kota (Pemkot) Surabaya belum memiliki solusi konkret. Wacana pembangunan moda transportasi massal monorail dan trem baru masuk tahap kajian mendetail sedangkan realisasinya diperkirakan mulai beroperasi tahun 2015 mendatang, yakni monorail untuk koridor timur-barat dan trem untuk koridor utara-selatan (Kompas, 2012). Solusi yang akan ditawarkan pada penelitian ini yaitu meningkatkan dan memperbaiki kenyamanan transportasi umum yaitu dari segi kepastian waktu (*time table*).

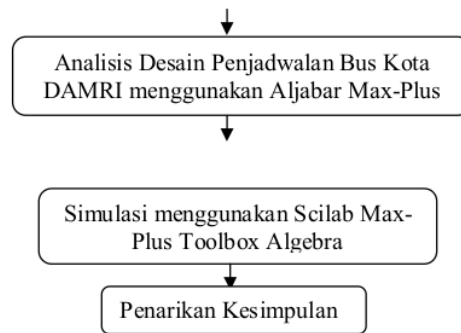
Salah satu transportasi umum di Surabaya yang masih dikelola oleh pemerintah yaitu bus kota DAMRI, tetapi fakta di lapangan menunjukkan sistem penjadwalan masih tidak teratur karena belum memiliki *time table* yang tetap. Selain itu dari keluhan masyarakat yaitu mengenai ketidakpastian waktu tunggu dan kedatangan bus di halte-halte menyebabkan pengguna transportasi umum bus kota DAMRI berkurang.

Dalam rangka untuk mengurangi kemacetan lalu lintas peranan bus kota DAMRI sangat dibutuhkan dan dikembangkan karena memiliki ciri khas yaitu memiliki jalur tetap. Sehingga pada penelitian ini akan dikaji lebih lanjut mengenai model jalur beserta halte yang telah ada dan penjadwalan keberangkatan bus kota DAMRI dengan menggunakan aljabar max-plus.

## 2. Metode yang diterapkan

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:





Gambar 1. Bagan Metode Penelitian

### 3. Pembahasan Hasil

#### 3.1 Jalur Bus Kota DAMRI di Surabaya

Jalur bus kota DAMRI di Surabaya pada penelitian ini berdasarkan ketentuan/data yang bersumber dari Dinas Perhubungan Kota Surabaya serta peneliti melakukan pengecekan dan survey lapangan terkait data yang telah diberikan, yaitu:

Jalur 1 (Terminal Purabaya - Darmo - Perak)

Berangkat : Purabaya - A. Yani-Wonokromo - Raya Darmo - Urip Sumoharjo - Basuki Rahmat - Embong Malang - Blauran - Bubutan - Pahlawan - Indrapura - Rajawali - Perak Barat - Tanjung Perak.

Kembali : Tanjung Perak - Perak Timur - Rajawali - Veteran - Pahlawan - Kramat Gantung - Gemblongan - Tunjungan - Pemuda - Panglima Sudirman - Urip Sumoharjo - Raya Darmo - Wonokromo - A. Yani - Purabaya.

Jalur 2 (Terminal Purabaya - Tol Waru - Demak - JMP)

Berangkat : Purabaya - Tol Waru - Pasar Loak - Dupak Masjid - Tugu Pahlawan - Indrapura - Jembatan Merah Plasa.

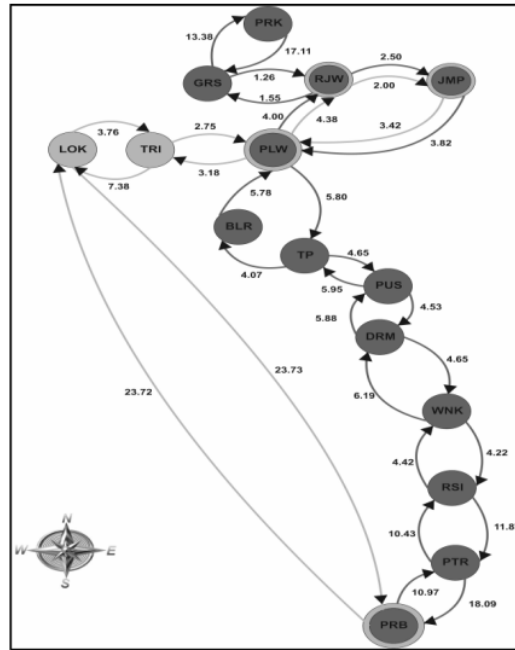
Kembali : Jembatan Merah Plasa - Rajawali - Tugu Pahlawan - Dupak Masjid - Pasar Loak - To Waru - Purabaya.

Dari kedua jalur bus kota DAMRI tersebut terdapat beberapa titik pertemuan yang memungkinkan penumpang untuk berpindah jalur lain. Yaitu di halte Tugu Pahlawan, Jln

Rajawali, halte JMP, dan terminal Purabaya yang bisa berpindah dari Jalur 1 ke jalur 2 dan sebaliknya. Sedangkan halte - halte yang lain pada jalur 1 dan 2 merupakan titik pertemuan yang memungkinkan penumpang berpindah dari jalur yang sama.

Adapun halte - halte yang dimaksudkan di atas berjumlah 15 halte yaitu 12 halte sebagai titik perpindahan penumpang (seperti yang dijelaskan diatas) dan 3 halte sebagai tujuan akhir (terminal Purabaya, Perak dan JMP). Halte dan terminal tersebut selanjutnya akan dijadikan vertex dalam graf yang ditunjukkan pada gambar 2 yaitu (Terminal Perak (PRK), Terminal JMP (JMP), Halte Pasar Loak (LOK), Halte Pasar Turi (TRI), Halte Jln Gresik (GRS), Halte Tugu Pahlawan (PLW), Halte Jln Rajawali (RJW), Halte Blauran (BLR), Halte Tunjungan Plasa (TP), Halte Pasar Urip Sumoharjo (PUS), Halte Darmo (DRM), Halte Wonokromo (WNK), Halte RSI (RSI), Halte Petra (PTR), Terminal Purabaya (PRB).

Dalam menyusun graf berarah yang ditunjukkan pada ini diperlukan data mengenai waktu tempuh antar vertex atau halte. Data mengenai waktu tempuh diperoleh penulis melalui survey lapangan selama lima hari. Sehingga waktu tempuh antar vertex merupakan waktu tempuh rata - rata dari waktu tempuh yang diambil pada *peak hour* serta *off peak hour* di kota Surabaya. Sedangkan data mengenai alokasi jumlah bus kota DAMRI di Surabaya diperoleh dari data kedatangan/keberangkatan bus dan penumpang angkutan dalam kota di terminal Purabaya pada bulan Oktober 2012.



Gambar 2. Graf Jalur Bus Kota DAMRI di Kota Surabaya

### 3.2 Aturan Sinkronisasi Dan Penyusunan Model

Sebelum melakukan penyusunan model jalur bus kota DAMRI terlebih dahulu ditentukan aturan sinkronisasi (Subiono, 2012). Hal ini dimaksudkan untuk menjamin penumpang dapat berpindah bus dari suatu jalur ke jalur yang lain dengan sesegera mungkin. Berikut aturan sinkronisasi yang mungkin bisa dilakukan :

Jalur I (Dengan rute perjalanan Purabaya - Perak - Purabaya)

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari PRB menuju PTR menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-(k-1) dari PTR menuju PRB dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-(k-2) dari LOK menuju PRB.

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari PLW menuju RJW menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari JMP menuju PLW, menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari JMP menuju PLW, menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari BLR menuju PLW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari TRI menuju PLW.

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari RJW menuju GRS menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari PLW menuju RJW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari PLW menuju RJW.



Keberangkatan bus ke-(k+1) dari RJW menuju JMP menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari GRS menuju RJW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari PLW menuju RJW.

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari JMP menuju PLW menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari RJW menuju JMP.

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari PLW menuju TP menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari JMP menuju PLW, menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari TRI menuju PLW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari BLR menuju PLW.

Jalur II (Purabaya - JMP - Purabaya)

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari PLW menuju RJW menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari TRI menuju PLW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari BLR menuju PLW.

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari RJW menuju JMP menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari PLW menuju RJW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari PLW menuju RJW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari GRS menuju PLW.

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari JMP menuju PLW menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari RJW menuju JMP dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari RJW menuju JMP.

Keberangkatan bus ke-(k+1) dari PLW menuju TRI menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari JMP menuju PLW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari BLR menuju PLW dan menunggu kedatangan bus yang berangkat ke-k dari JMP menuju PLW.

Berdasarkan aturan sinkronisasi yang sudah dijelaskan di atas, maka dapat disusun model aljabar max-plus sebagai berikut :

$$x_1(k+1) = [18.09 \otimes x_{22}(k-1)] \oplus [23.73 \otimes x_{31}(k-2)]$$

$$x_2(k+1) = [10.97 \otimes x_1(k-1)]$$

$$x_3(k+1) = [10.43 \otimes x_2(k-1)]$$

$$x_4(k+1) = [4.42 \otimes x_3(k)]$$

$$x_5(k+1) = [6.19 \otimes x_4(k)]$$

$$x_6(k+1) = [5.88 \otimes x_5(k)]$$

$$x_7(k+1) = [5.95 \otimes x_6(k)] \oplus [5.80 \otimes x_{16}(k)]$$

$$x_8(k+1) = [4.07 \otimes x_7(k)]$$

$$\begin{aligned}
x_9(k+1) &= [5.78 \otimes x_8(k)] \oplus [3.82 \otimes x_{15}(k)] \oplus [3.42 \otimes x_{28}(k)] \oplus [2.75 \otimes x_{25}(k)] \\
x_{10}(k+1) &= [4.00 \otimes x_9(k)] \oplus [4.38 \otimes x_{26}(k)] \\
x_{11}(k+1) &= [1.55 \otimes x_{10}(k)] \\
x_{12}(k+1) &= [13.38 \otimes x_{11}(k-1)] \\
x_{13}(k+1) &= [17.11 \otimes x_{12}(k-1)] \\
x_{14}(k+1) &= [1.26 \otimes x_{13}(k)] \oplus [4.00 \otimes x_9(k)] \\
x_{15}(k+1) &= [2.50 \otimes x_{14}(k)] \\
x_{16}(k+1) &= [3.82 \otimes x_{15}(k)] \oplus [5.78 \otimes x_8(k)] \oplus [2.75 \otimes x_{25}(k)] \\
x_{17}(k+1) &= [5.80 \otimes x_{16}(k)] \\
x_{18}(k+1) &= [4.65 \otimes x_{17}(k)] \\
x_{19}(k+1) &= [4.53 \otimes x_{18}(k)] \\
x_{20}(k+1) &= [4.65 \otimes x_{19}(k)] \\
x_{21}(k+1) &= [4.22 \otimes x_{20}(k)] \\
x_{22}(k+1) &= [11.87 \otimes x_{21}(k-1)] \\
x_{23}(k+1) &= [18.09 \otimes x_{22}(k-1)] \oplus [23.73 \otimes x_{31}(k-2)] \\
x_{24}(k+1) &= [23.72 \otimes x_{23}(k-2)] \\
x_{25}(k+1) &= [3.76 \otimes x_{24}(k)] \\
x_{26}(k+1) &= [2.75 \otimes x_{25}(k)] \oplus [5.78 \otimes x_8(k)] \\
x_{27}(k+1) &= [4.38 \otimes x_{26}(k)] \oplus [4.00 \otimes x_9(k)] \oplus [1.26 \otimes x_{13}(k)] \\
x_{28}(k+1) &= [2.00 \otimes x_{27}(k)] \oplus [2.50 \otimes x_{14}(k)] \\
x_{29}(k+1) &= [3.42 \otimes x_{28}(k)] \oplus [5.78 \otimes x_8(k)] \\
x_{30}(k+1) &= [3.18 \otimes x_{29}(k)] \\
x_{31}(k+1) &= [7.38 \otimes x_{30}(k-1)]
\end{aligned}$$

### 3.3 Desain Penjadwalan

Dalam desain penjadwalan bus kota DAMRI terlebih dahulu akan ditentukan nilai eigen dan vektor eigen dari matriks A. Nilai eigen dan vektor eigen dapat ditentukan dengan menggunakan bantuan aplikasi Scilab dan fungsi-fungsi yang terdapat pada Maxplus Toolbox Algebra (Subiono dan Adzkiya, 2012).

Dengan menggunakan Scilab dan Maxplus Toolbox Algebra diperoleh nilai karakteristik matriks  $\tilde{A}$  tersebut adalah 6.0028571 atau  $\lambda(\tilde{A})=6.0028571$  dan vektor eigen matriks  $\tilde{A}$ .

$$\begin{aligned}
v &= (9.59143 \quad 0. \quad 6.9800014 \quad 5.3971443 \quad 0. \quad 5.46143 \quad 0. \quad 7.67143 \\
&\quad 9.8071443 \quad 0. \quad 3.73143 \quad 0. \quad 10.210001 \quad 0. \quad 4.30143 \quad 9.8071443 \quad 0.
\end{aligned}$$

$$\begin{pmatrix} 8.25143 & 6.7785729 & 0 & 3.6428586 & 3.5071443 & 9.59143 & 0 \\ 13.060001 & 9.8071443 & 0 & 4.30143 & 7.4485729 & 0 & 0 \end{pmatrix}^T$$

$$\lambda(\tilde{A}) = 6.0028571$$

Jika vektor  $v$  dijadikan sebagai waktu keberangkatan awal penjadwalan maka dapat disusun jadwal periodik keberangkatan bus kota DAMRI di setiap titik pertemuan dengan periode antar keberangkatan bus kota DAMRI adalah 6.0028571 menit atau 6 menit.

Berdasarkan hasil diatas terlihat bahwa  $[v]_{2,1}=[0]$ ,  $[v]_{5,1}=[0]$ ,  $[v]_{7,1}=[0]$ ,  $[v]_{10,1}=[0]$ ,  $[v]_{12,1}=[0]$ ,  $[v]_{14,1}=[0]$ ,  $[v]_{17,1}=[0]$ ,  $[v]_{20,1}=[0]$ ,  $[v]_{24,1}=[0]$ ,  $[v]_{27,1}=[0]$ ,  $[v]_{30,1}=[0]$ ,  $[v]_{31,1}=[0]$  sehingga elemen vektor eigen tersebut yang tidak lain merupakan variabel keberangkatan. Keduabelas variabel keberangkatan tersebut akan dijadikan sebagai titik acuan penjadwalan. Sedangkan dalam kondisi real di lapangan bahwa awal keberangkatan rata-rata bus kota DAMRI di terminal Purabaya mulai berangkat pukul 06.00 sampai dengan pukul 22.00 WIB.

Karena  $[v]_{1,1}=[9.59143]$  dan  $[v]_{23,1}=[9.59143]$  maka titik acuan untuk keberangkatan awal untuk jalur I yaitu dari Petra ke RSI, Darmo ke Urip Sumohardjo, Tunjungan Plasa ke Blauran, Jln Rajawali ke Jln Gresik, Perak ke Jln Gresik, Jln Rajawali ke JMP, Tunjungan Plasa ke Urip Sumohardjo, Wonokromo ke RSI dan untuk jalur II yaitu dari Pasar Loak ke Pasar Turi, Jln Rajawali ke JMP, Pasar Turi ke Pasar Loak dan Pasar Loak ke Purabaya adalah pukul 5:50:25. Dari penentuan titik acuan yaitu pukul 5:50:25 maka dapat disusun penjadwalan keberangkatan bus kota DAMRI di Surabaya.

#### 4. Kesimpulan

Model tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk umum model aljabar max-plus yaitu  $x(k+1) = Ax(k)$  dimana matriks A berukuran  $93 \times 93$ . Dengan bantuan aplikasi Scilab 5.4.1 dan Maxplus Toolbox Algebra diperoleh nilai eigen dari matriks A sama dengan  $\lambda(A)=6.0028571$ . Nilai eigen ini menunjukkan bahwa setiap 6.0028571 menit sekali atau 6 menit terjadi pemberangkatan bus di tiap-tiap halte atau dengan kata lain periode keberangkatan bus adalah 6 menit.

#### 5. Pustaka

- Harian Kompas, (2012). Jam Sibuk Tambah 3,5 Jam [22 Oktober 2012]  
Harian Kompas, (2011). Surabaya Oh Surabaya yang Macet [23 Juli 2011]

- Rakhmawati, N., (2012). Analisis Pemodelan dan Penjadwalan Busway di Surabaya dengan Aljabar Max-Plus. *Tesis Magister*. ITS, Surabaya.
- Subiono, (2012). Aljabar Maxplus dan Terapannya. *Buku Ajar Kuliah Pilihan Pasca Sarjana Matematika*. ITS, Surabaya.
- Subiono, dan Adzkiya, D., (2012). *Max-Plus Algebra Toolbox ver.1.0.2*. Jurusan Matematika Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Winarni, (2009). Penjadwalan Jalur Bus dalam Kota dengan Aljabar Max-Plus. *Tesis Magister*. ITS, Surabaya.

# C31\_Sudi Prayitno

---

## ORIGINALITY REPORT

---

9%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1

Submitted to UIN Sunan Gunung Djati  
Bandung

Student Paper

3%

---

2

pt.slideshare.net

Internet Source

3%

---

3

nanopdf.com

Internet Source

2%

---

4

karya.uii.ac.id

Internet Source

2%

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 2%

Exclude bibliography  On