

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| HALAMAN MOTTO | v |
| PRAKATA | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMBANG | xi |
| INTISARI | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian | 5 |
| 1.4 Tinjauan Pustaka | 5 |
| 1.5 Metode Penelitian | 6 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 6 |
| II DASAR TEORI | 8 |
| 2.1 Aljabar Max-Plus | 8 |
| 2.2 Teori Graf | 19 |
| 2.3 Matriks \mathbb{R} -astik | 29 |
| 2.4 Matriks Definit | 33 |
| 2.5 Maksimum Rata-rata Cycle | 35 |
| 2.6 Klosur Transitif | 39 |
| 2.7 Sub-semimodul | 47 |
| 2.8 Program Linear | 57 |
| III SOLUSI MASALAH EIGEN DALAM ALJABAR MAX-PLUS DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM LINEAR | 59 |
| 3.1 Masalah Eigen pada Aljabar Max-Plus | 59 |
| 3.2 Solusi Masalah Eigen | 66 |
| 3.2.1 Nilai Eigen Utama | 66 |
| 3.2.2 Ruang Eigen Utama | 73 |



| | | |
|-----------|--|------------|
| 3.2.3 | Vektor Eigen Berhingga | 81 |
| 3.2.4 | Nilai Eigen dan Vektor Eigen Matriks Tereduksi | 87 |
| 3.3 | Sub-vektor eigen | 99 |
| 3.4 | Penerapan Program Linear pada Masalah Eigen | 105 |
| IV | KESIMPULAN | 128 |
| 4.1 | Kesimpulan | 128 |
| 4.2 | Saran | 129 |
| V | LAMPIRAN | 130 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 134 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|-----|---|-----|
| 1.1 | Gambar Persimpangan | 1 |
| 1.2 | Gambar Digram Fase | 2 |
| 2.1 | Contoh Digraf | 20 |
| 2.2 | Contoh Digraf Komunikasi | 21 |
| 2.3 | Contoh Lintasan | 22 |
| 2.4 | Contoh Cycle | 23 |
| 2.5 | Contoh graf komunikasi | 24 |
| 2.6 | Contoh Diraf Terhubung Kuat | 27 |
| 2.7 | Contoh Digraf Tidak Terhubung Kuat | 28 |
| 3.1 | Digraf Komunikasi Matriks Tidak Tereduksi | 71 |
| 3.2 | Digraf Komunikasi Matriks Tereduksi | 76 |
| 3.3 | Contoh Digraf Kondensasi | 92 |
| 3.4 | Digraf Komunikasi Persimpangan Empat | 107 |
| 3.5 | Digraf Komunikasi Matriks Tidak Tereduksi | 117 |
| 3.6 | Contoh Digraf Kondensasi 2 | 122 |
| 5.1 | Input Data Pada WINQSB | 130 |
| 5.2 | Output Pada WINQSB | 131 |
| 5.3 | Input Data Pada WINQSB | 132 |
| 5.4 | Output Pada WINQSB | 133 |

DAFTAR LAMBANG

| | |
|--|--|
| \mathbb{N} | : himpunan semua asli |
| \mathbb{Z} | : himpunan semua bilangan bulat |
| $x \in A$ | : x anggota A |
| $A \subseteq X$ | : A himpunan bagian (<i>subset</i>) atau sama dengan X |
| \mathbb{R} | : himpunan semua bilangan real |
| \mathbb{R}_{\max} | : $\mathbb{R} \cup \{\varepsilon\}$ (aljabar max-plus) |
| ε | : $-\infty$ (skalar, vektor atau matriks) |
| $a \oplus b$ | : $\max\{a, b\}$ |
| $a \otimes b$ | : $a + b$ |
| $\bigoplus_{i \in M} a_{ij}$ | : penjumlahan |
| $\bigotimes_{k=1}^{p-1} w(i_k, i_{k+1})$ | : perkalian $w(i_1, i_2) \otimes w(i_2, i_3) \otimes \cdots \otimes w(i_{p-1}, i_p)$ |
| $ V $ | : banyaknya anggota V |
| $\mathbb{R}_{\max}^{n \times n}$ | : himpunan semua matriks berukuran $n \times n$ atas aljabar max-plus |
| A^k | : $A \otimes A \otimes \cdots \otimes A$ sebanyak k kali |
| $a \geq b$ | : $a \oplus b = a$ |
| N | : $\{1, 2, \dots, n\}$ atas bilangan bulat |
| M | : $\{1, 2, \dots, m\}$ atas bilangan bulat |
| V | : himpunan titik pada digraf |
| E | : himpunan busur pada digraf |
| E_n | : Matriks identitas berukuran $n \times n$ pada aljabar max-plus |
| D_A | : digraf berbobot yang berkorespondensi dengan matriks A |
| F_A | : digraf berhingga yang berkorespondensi dengan matriks A |

- $C(A)$: Digraf kritis dari A
- $a_{ij} = [A]_{ij}$: entri baris ke- i kolom ke- j dari matriks A
- e_j : vektor dengan entri ke- j bernilai e dan yang lain ε
- $i - j$: busur dari titik i ke titik j
- $i \rightarrow j$: titik j dapat dicapai dari titik i
- $w(i, j) = a_{ji}$: bobot busur (i, j)
- $w(\pi)$: bobot lintasan π pada digraf berbobot
- $w(\pi, A)$: bobot lintasan π di digraf D_A
- $l(\pi)$: panjang lintasan π pada digraf berbobot
- $\mu(\sigma, A)$: rata-rata cycle σ di D_A
- $\lambda(A)$: maksimum rata-rata cycle untuk matriks A
- A_λ : $(\lambda(A))^{-1} \otimes A$
- $\Gamma(A)$: klosur transitif lemah untuk A
- $\Delta(A)$: klosur transitif kuat untuk A
- $N_C(A)$: himpunan titik kritis/titik eigen di A
- N_C^* : himpunan titik kritis maksimal di A
- $E_C(A)$: himpunan busur kritis di A
- $V(A, \lambda)$: himpunan yang memuat ε dan vektor eigen A dengan nilai eigen λ
- $V(A)$: himpunan yang memuat ε dan vektor eigen A
- $V^+(A, \lambda)$: himpunan yang memuat vektor eigen berhingga dari A yang berkorespondensi dengan nilai eigen λ
- $V^+(A)$: himpunan semua vektor eigen berhingga matriks A
- $V^*(A, \lambda)$: himpunan yang memuat sub-vektor eigen berhingga dari A yang berkorespondensi dengan nilai eigen λ
- $V^*(A)$: himpunan yang memuat sub-vektor eigen berhingga dari A yang berkorespondensi dengan nilai eigen $\lambda(A)$
- $\Lambda(A)$: himpunan semua nilai eigen A
- $pd(A)$: dimensi utama dari matriks A

- $i \sim j$: i ekuivalen dengan j
- $\|v\|$: norma maksimum dari vektor v
- $Supp(v)$: support dari vektor v
- $p \Rightarrow q$: jika p maka q
- $p \iff q$: p jika dan hanya jika q
- : akhir suatu bukti
- \forall : untuk setiap
- \emptyset : himpunan kosong