

**MODEL ANTRIAN PENGURUSAN SURAT KETERANGAN JASMANI,
ROHANI, DAN NAPZA DI RSUD dr. ABDOER RAHEM SITUBONDO
MENGUNAKAN PETRI NET DAN ALJABAR MAX-PLUS**

***QUEUE FOR THE CERTIFICATE ISSUANCE PROCESS OF PHYSICAL,
MENTAL, AND DRUG-FREE HEALTH STATEMENTS AT REGIONAL
HOSPITAL OF dr. ABDOER RAHEM SITUBONDO USING PETRI NET
AND MAX-PLUS ALGEBRA***

Desi Indriyani¹⁾, Santoso²⁾, Lisma Dian Kartika Sari ³⁾, Fatmawati Sri Wahyuni⁴⁾

^{1,2,4}Prodi Matematika, Fakultas Pertanian, Sains, dan Teknologi,

Universitas Abdurachman Saleh Situbondo

³Prodi Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Situbondo

¹Email: desi.indriyani@unars.ac.id

ABSTRAK

Antrian pelayanan kesehatan merupakan salah satu permasalahan *event* diskrit yang umum terjadi di rumah sakit, termasuk dalam layanan pengurusan Surat Keterangan Sehat Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo. Penelitian ini bertujuan untuk memodelkan sistem antrian pada layanan tersebut menggunakan pendekatan *Petri Net* dan Aljabar *Max-Plus* guna memperoleh estimasi waktu pelayanan yang optimal. Data sekunder yang digunakan berupa alur proses pelayanan sesi 1 pukul 08.00 WIB yang diperoleh dari website resmi RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo. Metode yang digunakan mencakup studi literatur, pemodelan *Petri Net*, pembentukan model Aljabar *Max-Plus*, serta simulasi dengan perangkat lunak PIPE 4.3.0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Petri Net* berhasil merepresentasikan urutan layanan secara sistematis dan model Aljabar *Max-Plus* mampu mengestimasi waktu pelayanan. Jika pasien datang pukul 08.00 WIB, maka estimasi total waktu pelayanan hingga memperoleh surat keterangan adalah 195 menit atau 3 jam 15 menit sehingga pasien selesai memperoleh layanan pengurusan Surat Keterangan Sehat Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo pada pukul 11.15 WIB. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam peningkatan efisiensi layanan administrasi di rumah sakit, khususnya dalam pengurusan Surat Keterangan Sehat Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo.

Kata kunci: Sistem antrian; Petri Net; Aljabar Max-Plus; RSUD

ABSTRACT

Healthcare service queues are one of the most common discrete event problems encountered in hospitals, including the service for obtaining the Physical, Mental, and Drug-Free Health Certificate at RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo. This study aims to model the queuing system for that service using the Petri Net and Max-Plus Algebra approaches in order to estimate optimal service time. The secondary data used in this research is the service process flow of Session 1 at 08:00 AM, obtained from the official website of RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo. The methods employed include literature review, Petri Net modeling, Max-Plus Algebra formulation, and simulation using PIPE 4.3.0 software. The results show that the Petri Net model successfully represents the service

sequence systematically, and the Max-Plus Algebra model can estimate the service time accurately. If a patient arrives at 08:00 AM, the estimated total time required to complete the entire process is 195 minutes or 3 hours and 15 minutes, indicating that the patient will complete the process at 11:15 AM. The findings of this research can serve as a reference for improving administrative service efficiency in hospitals, particularly in processing the Physical, Mental, and Drug-Free Health Certificate at RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo.

Keywords: *queuing system; Petri Net; Max-Plus Algebra; RSUD*

PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari sering ditemui permasalahan antrian yang termasuk dalam *event* diskrit (Pertiwi, 2016). Antrian muncul dikarenakan adanya kebutuhan layanan yang melebihi kapasitas atau fasilitas yang tersedia (Ekoanindiyo, 2011). Masalah antrian yang paling sering ditemui adalah di rumah sakit, terutama Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) yang melayani pasien dengan segala jenis kepesertaannya, seperti pasien BPJS, pasien umum, ataupun pasien dengan program khusus yang disediakan pemerintah setempat. Rumah sakit merupakan lembaga penyedia pelayanan jasa yang tidak lepas dari masalah antrian (Hardiyanti, Yuniwati, dan Yustita, 2017). Menurut (Ayu, Suryadhi, dan Manurung, 2009) terdapat dua jenis antrian, yaitu: (a) antrian terbatas yang memiliki batasan tempat dari jumlah layanan yang dapat ditangani dalam satuan waktu; dan (b) antrian tidak terbatas yang dapat secara bebas meningkatkan jumlah layanan hingga batas perangkat memungkinkan. Antrian di rumah sakit sering terjadi dikarenakan terdapat beberapa prosedur yang harus dipenuhi oleh pasien, selain itu disebabkan oleh jumlah pasien yang lebih banyak dibandingkan jumlah fasilitas yang tersedia (Pertiwi dan Khasanah, 2019).

RSUD dr Abdoer Rahem Situbondo merupakan rumah sakit milik Pemerintah Daerah Kabupaten Situbondo yang ditetapkan sebagai rumah sakit tipe C berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 5 tahun 1985 tanggal 23 Februari 1985 dan Surat Keterangan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 303/Menkes/SK/IV/1987 tanggal 30 April 1987 (Situbondo, 2017). Banyak sekali fasilitas layanan yang diberikan oleh RSAR Situbondo, mulai dari layanan Instalasi Gawat Darurat (IGD), rawat inap, penunjang, dan rawat jalan. Jenis layanan rawat jalan terdiri dari 19 klinik atau poli aktif, salah satunya adalah Poli Umum. Salah

satu jenis layanan yang diberikan Poli Umum adalah pelayanan Surat Keterangan Sehat Jasmani, Rohani, dan Napza. Surat keterangan tersebut banyak digunakan untuk keperluan dalam melamar pekerjaan, persyaratan administrasi pendaftaran studi lanjut, persyaratan pembuatan atau pembaruan SIM, keperluan peradilan, dan pengurusan administrasi lainnya.

Sistem antrian ini termasuk dalam *event* diskrit di mana penyelesaiannya dapat menggunakan Petri Net. Menurut (Subiono, 2015) Petri Net merupakan graf bipartisi yang terdiri dari dua himpunan bagian, yaitu P sebagai *place* dan T sebagai transisi. Beberapa keadaan harus terpenuhi agar suatu *event* terjadi, di mana *event* dinyatakan sebagai transisi dan keadaan dinyatakan sebagai *place*. Selain itu, juga dilakukan pembentukan model Petri Net dengan waktu untuk membangun model Aljabar *Max-Plus* sehingga diperoleh estimasi lamanya pelayanan yang diberikan. Aljabar *Max-Plus* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengkaji sistem diskrit untuk pengambilan keputusan bidang *operational research* (Turek, 2011). Aplikasi Petri Net dan Aljabar *Max-Plus* juga digunakan untuk menentukan estimasi waktu pelayanan pendaftaran mahasiswa baru (Indriyani, Santoso, dan Mulyasari, 2023). Petri Net dan Aljabar *Max-Plus* juga digunakan pada penelitian sistem antrian klinik kecantikan untuk memperoleh waktu pelayanan yang optimal (Pertiwi dan M., 2020). Pada penelitian ini, akan dibahas mengenai pemodelan sistem antrian pengurusan surat keterangan sehat jasmani, rohani, dan napza di RSUD dr Abdoer Rahem Situbondo menggunakan Petri Net dan Aljabar *Max-Plus* untuk mengetahui lamanya kedatangan pasien, lamanya pasien melakukan antrian, dan saat pasien meninggalkan pelayanan.

METODE PENELITIAN

Data dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa alur pengurusan surat keterangan sehat jasmani, rohani, dan napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo sesi 1 jam 08.00 WIB. Berikut alur pengurusan surat keterangan sehat jasmani, rohani, dan napza diperoleh dari website resmi RSUD dr Abdoer Rahem Situbondo sesi 1 jam 08.00 WIB, yaitu <https://rsar.situbondokab.go.id/berita>.



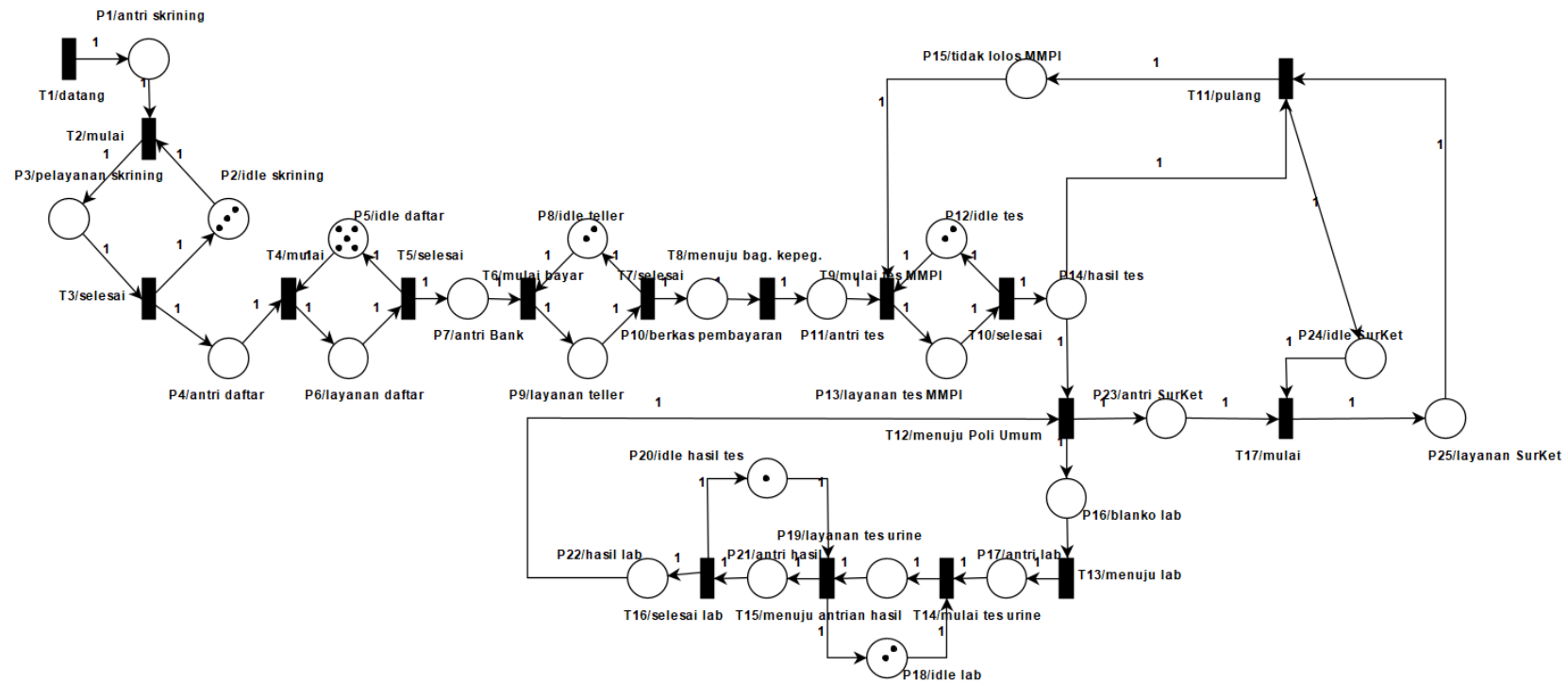
Gambar 1. Alur Pengurusan Surat Keterangan Sehat Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo sesi 1 jam 08.00 WIB

Berikut tahapan penelitian yang dilakukan:

1. Studi literatur merupakan tahap awal pendalaman materi tentang sistem antrian pelayanan di rumah sakit, mempelajari teori ataupun jurnal-jurnal hasil penelitian mengenai penggunaan Petri Net dan Aljabar *Max-Plus* dalam sistem antrian.
2. Pengumpulan data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa alur pengurusan surat keterangan sehat jasmani, rohani, dan napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo sesi 1 jam 08.00 WIB yang diperoleh dari website resmi RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo.
3. Penyusunan model Petri Net menggunakan perangkat lunak Pipe versi 4.3.0 berdasarkan alur pengurusan surat keterangan sehat jasmani, rohani, dan napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo sesi 1 jam 08.00 WIB.
4. Pembuatan model Aljabar *Max-Plus* dari sistem antrian pengurusan surat keterangan sehat jasmani, rohani, dan napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo sesi 1 jam 08.00 WIB.
5. Penyusunan laporan hasil penelitian berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penyusunan model alur atau jaringan Petri Net sistem pelayanan Pengurusan Surat Keterangan Sehat Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo sesi 1 jam 08.00 WIB dilakukan dengan memperhatikan beberapa *event* yang dapat terjadi, berikut model Petri Net yang diperoleh.



Gambar 2. Petri Net Pengurusan Surat Keterangan Sehat Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo Sesi 1 Jam 08.00 WIB

Keterangan:

- p_1 = pasien antri skrining di meja skrining
 p_2 = idle petugas skrining
 p_3 = pasien memperoleh layanan di meja skrining
 p_4 = pasien antri di loket pendaftaran
 p_5 = idle loket pendaftaran
 p_6 = pasien memperoleh layanan di loket pendaftaran
 p_7 = pasien antri pembayaran di Bank Jatim
 p_8 = idle teller Bank Jatim
 p_9 = pasien memperoleh layanan di Bank Jatim
 p_{10} = pasien memperoleh berkas pembayaran
 p_{11} = pasien antri tes MMPI
 p_{12} = idle tes MMPI
 p_{13} = pasien memperoleh layanan tes MMPI
 p_{14} = pasien memperoleh hasil tes MMPI
 p_{15} = pasien tidak lolos tes MMPI mengulang tes keesokan harinya
 p_{16} = pasien memperoleh blanko laboratorium
 p_{17} = pasien antri di laboratorium untuk tes urine
 p_{18} = idle laboratorium
 p_{19} = pasien memperoleh layanan tes urine
 p_{20} = idle hasil laboratorium
 p_{21} = pasien antri untuk hasil laboratorium
 p_{22} = pasien memperoleh hasil laboratorium
 p_{23} = pasien antri untuk memperoleh Surat Keterangan Jasmani dan Napza
 p_{24} = idle Surat Keterangan Sehat Jasmani dan Napza
 p_{25} = pasien memperoleh Surat Keterangan Jasmani dan Napza
 t_1 = pasien datang ke RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo
 t_2 = pasien mulai memperoleh layanan skrining
 t_3 = pasien selesai memperoleh layanan skrining
 t_4 = pasien mulai mendaftar di loket pendaftaran

- t_5 = pasien selesai mendaftar dan menuju Bank Jatim
 t_6 = pasien mulai membayar biaya pelayanan di Bank Jatim
 t_7 = pasien selesai membayar biaya pelayanan di Bank Jatim
 t_8 = pasien menuju bagian kepegawaian untuk tes MMPI
 t_9 = pasien mulai tes MMPI
 t_{10} = pasien selesai tes MMPI
 t_{11} = pasien pulang
 t_{12} = pasien menuju Poli Umum
 t_{13} = pasien menuju laboratorium
 t_{14} = pasien mulai tes urine
 t_{15} = pasien menuju antrian hasil tes urine
 t_{16} = pasien selesai pelayanan laboratorium
 t_{17} = pasien mulai memperoleh pelayanan Surat Keterangan Jasmani dan Napza

Model Aljabar *Max-Plus*

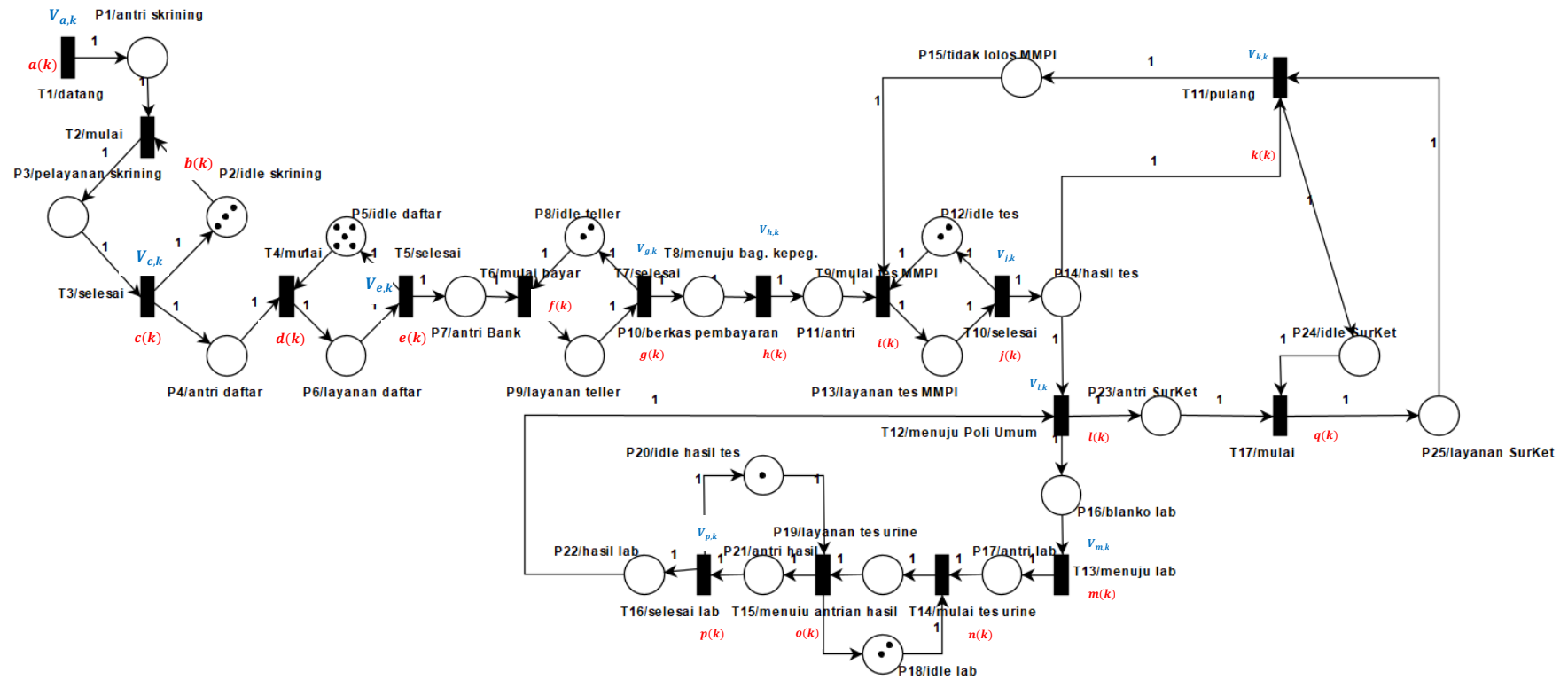
Terdapat dua peubah pada Petri net dengan waktu yaitu peubah waktu dan peubah yang menunjukkan lama waktu yang selanjutnya dapat digunakan untuk memperoleh model Aljabar *Max-Plus*. Berikut peubah waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh model Aljabar *Max-Plus*.

- $a(k)$: waktu kedatangan pasien saat ke- k
 $b(k)$: waktu pasien mulai memperoleh layanan skrining saat ke- k
 $c(k)$: waktu pasien selesai memperoleh layanan skrining saat ke- k
 $d(k)$: waktu pasien mulai mendaftar di loket pendaftaran saat ke- k
 $e(k)$: waktu pasien selesai mendaftar dan menuju Bank Jatim saat ke- k
 $f(k)$: waktu pasien mulai membayar biaya pelayanan di Bank Jatim saat ke- k
 $g(k)$: waktu pasien selesai membayar biaya pelayanan di Bank Jatim saat ke- k
 $h(k)$: waktu pasien menuju bagian kepegawaian saat ke- k
 $i(k)$: waktu pasien mulai tes MMPI saat ke- k
 $j(k)$: waktu pasien selesai tes MMPI saat ke- k
 $k(k)$: waktu pasien pulang atau keluar RSUD saat ke- k

- $l(k)$: waktu pasien menuju Poli Umum saat ke- k
 $m(k)$: waktu pasien menuju laboratorium saat ke- k
 $n(k)$: waktu pasien mulai tes urine saat ke- k
 $o(k)$: waktu pasien menuju antrian hasil tes urine saat ke- k
 $p(k)$: waktu pasien selesai pelayanan laboratorium saat ke- k
 $q(k)$: waktu pasien mulai memperoleh pelayanan Surat Keterangan Sehat Jasmani dan Napza saat ke- k

Sedangkan peubah-peubah yang menunjukkan lama waktu adalah sebagai berikut.

- $V_{a,k}$: lama kedatangan pasien saat ke- k
 $V_{c,k}$: lama pasien selesai memperoleh layanan skrining saat ke- k
 $V_{e,k}$: lama pasien selesai mendaftar di loket pendaftaran saat ke- k
 $V_{g,k}$: lama pasien selesai membayar biaya pelayanan di Bank Jatim saat ke- k
 $V_{h,k}$: lama pasien membayar biaya pelayanan di Bank Jatim saat ke- k
 $V_{j,k}$: lama pasien selesai tes MMPI saat ke- k
 $V_{k,k}$: lama pasien mulai membayar biaya pelayanan di Bank Jatim saat ke- k
 $V_{l,k}$: lama pasien menuju Poli Umum saat ke- k
 $V_{m,k}$: lama pasien menuju antrian hasil tes urine saat ke- k
 $V_{p,k}$: lama pasien selesai pelayanan laboratorium saat ke- k



Gambar 3. Petri Net dengan Waktu pada Pengurusan Surat Keterangan Sehat Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo Sesi 1 Jam 08.00 WIB

Berdasarkan peubah-peubah yang telah diperoleh dari Gambar 3 maka diperoleh model Aljabar *Max-Plus* pada Petri Net dengan waktu, sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 a(k) &= V_{a,k} \otimes a(k-1) & i(k) &= h(k) \oplus j(k-1) \oplus k(k-1) \\
 b(k) &= a(k) \oplus c(k-1) & j(k) &= V_{j,k} \otimes i(k) \\
 c(k) &= V_{c,k} \otimes b(k) & k(k) &= V_{k,k} \otimes (j(k) \oplus q(k-1)) \\
 d(k) &= c(k) \oplus e(k-1) & l(k) &= V_{l,k} \otimes (j(k) \oplus p(k-1)) \\
 e(k) &= V_{e,k} \otimes d(k) & m(k) &= V_{m,k} \otimes l(k) \\
 f(k) &= e(k) \oplus g(k-1) & n(k) &= m(k) \oplus o(k-1) \\
 g(k) &= V_{g,k} \otimes f(k) & o(k) &= n(k) \oplus p(k-1) \\
 h(k) &= V_{h,k} \otimes g(k) & p(k) &= V_{p,k} \otimes o(k)
 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh:

$$\begin{bmatrix} a(k) \\ c(k) \\ e(k) \\ g(k) \\ j(k) \\ p(k) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{a,k} & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon \\ aa & V_{c,k} & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon \\ bb & cc & V_{e,k} & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon \\ dd & ee & ff & V_{g,k} & \varepsilon & \varepsilon \\ gg & hh & ii & jj & V_{j,k} & \varepsilon \\ kk & ll & mm & nn & oo & pp \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} a(k-1) \\ c(k-1) \\ e(k-1) \\ g(k-1) \\ j(k-1) \\ p(k-1) \end{bmatrix}$$

dengan:

$$\begin{aligned}
 aa &= V_{a,k} \otimes V_{c,k} \\
 bb &= V_{a,k} \otimes V_{c,k} \otimes V_{e,k} \\
 cc &= V_{c,k} \otimes V_{e,k} \\
 dd &= V_{a,k} \otimes V_{c,k} \otimes V_{e,k} \otimes V_{g,k} \\
 ee &= V_{c,k} \otimes V_{e,k} \otimes V_{g,k} \\
 ff &= V_{e,k} \otimes V_{g,k} \\
 gg &= V_{a,k} \otimes V_{c,k} \otimes V_{e,k} \otimes V_{g,k} \otimes V_{h,k} \otimes V_{j,k} \\
 hh &= V_{c,k} \otimes V_{e,k} \otimes V_{g,k} \otimes V_{h,k} \otimes V_{j,k} \\
 ii &= V_{e,k} \otimes V_{g,k} \otimes V_{h,k} \otimes V_{j,k} \\
 jj &= V_{g,k} \otimes V_{h,k} \otimes V_{j,k} \\
 kk &= V_{a,k} \otimes V_{c,k} \otimes V_{e,k} \otimes V_{g,k} \otimes V_{h,k} \otimes V_{j,k} \otimes V_{k,k} \otimes V_{l,k} \otimes V_{m,k} \otimes V_{p,k} \\
 ll &= V_{c,k} \otimes V_{e,k} \otimes V_{g,k} \otimes V_{h,k} \otimes V_{j,k} \otimes V_{k,k} \otimes V_{l,k} \otimes V_{m,k} \otimes V_{p,k}
 \end{aligned}$$

$$mm = V_{e,k} \otimes V_{g,k} \otimes V_{h,k} \otimes V_{j,k} \otimes V_{k,k} \otimes V_{l,k} \otimes V_{m,k} \otimes V_{p,k}$$

$$nn = V_{g,k} \otimes V_{h,k} \otimes V_{j,k} \otimes V_{k,k} \otimes V_{l,k} \otimes V_{m,k} \otimes V_{p,k}$$

$$oo = V_{j,k} \otimes V_{k,k} \otimes V_{l,k} \otimes V_{m,k} \otimes V_{p,k}$$

$$pp = V_{l,k} \otimes V_{m,k} \otimes V_{p,k}$$

Misal diberikan $V_{a,k} = 5$, $V_{c,k} = 5$, $V_{e,k} = 10$, $V_{g,k} = 5$, $V_{h,k} = 10$, $V_{j,k} = 120$,
 $V_{k,k} = 10$, $V_{l,k} = 5$, $V_{m,k} = 10$, $V_{p,k} = 15$

Maka:

$$\begin{bmatrix} a(k) \\ c(k) \\ e(k) \\ g(k) \\ j(k) \\ p(k) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon \\ 10 & 5 & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon \\ 20 & 15 & 10 & \varepsilon & \varepsilon & \varepsilon \\ 25 & 20 & 15 & 5 & \varepsilon & \varepsilon \\ 155 & 150 & 145 & 135 & 120 & \varepsilon \\ 195 & 190 & 185 & 175 & 160 & 30 \end{bmatrix} \otimes \begin{bmatrix} a(k-1) \\ c(k-1) \\ e(k-1) \\ g(k-1) \\ j(k-1) \\ p(k-1) \end{bmatrix}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh simulasi jika pasien datang pukul 08.00 WIB, maka: (a) pasien selesai memperoleh layanan skrining adalah 10 menit dari waktu pasien datang, yaitu pukul 08.10 WIB; (b) pasien selesai melakukan pendaftaran di loket adalah 20 menit dari waktu pasien datang, yaitu pukul 08.20 WIB; (c) pasien selesai melakukan pembayaran di Bank Jatim adalah 25 menit dari waktu pasien datang, yaitu pukul 08.25 WIB; (d) pasien selesai melakukan tes MMPI adalah 155 menit dari waktu pasien datang, yaitu pukul 10.35 WIB; dan (e) pasien selesai melakukan pendaftaran di loket adalah 195 menit dari waktu pasien datang, yaitu pukul 11.15 WIB. dengan demikian total estimasi lamanya pelayanan yang akan dilalui pasien untuk memperoleh Surat Keterangan Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo adalah 3 jam 15 menit.

KESIMPULAN

Dari hasil diperoleh kesimpulan bahwa Petri Net dapat digunakan dengan baik untuk menganalisis sistem antrian dan Model Aljabar *Max-Plus* untuk menentukan estimasi lamanya pelayanan Surat Keterangan Jasmani, Rohani, dan Napza di RSUD dr. Abdoer Rahem Situbondo Sesi 1 Jam 08.00 WIB adalah 195 menit atau 3 jam 15 menit. Sebagai penyempurnaan pada penelitian berikutnya dapat

dilakukan analisis *bottleneck* agar dapat menjadi dasar rekomendasi manajerial RSUD untuk efisiensi sistem layanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ekoanindiyo, Firman Ardiyansyah. (2011). Pemodelan Sistem Antrian dengan Menggunakan Simulasi. *Jurnal Dinamika Teknik*, V(1), 72-85.
- Hardiyanti, S., Yuniwati, I., dan Yustita, A.D. (2017). Bentuk Petri Net dan Model Aljabar Max Plus pada Sistem Antrian Pelayanan Pasien Rawat jalan Rumah Sakit Al Huda genteng, BAnyuwangi. *Jurnal UJMC*, 3(2), 1-8.
- Indriyani, Desi, Santoso Santoso, dan Dinda Mulyasari. (2023). Model Aljabar Max-Plus dan Petri Net pada Pendaftaran Mahasiswa Baru Reguler Universitas Abdurachman Saleh Situbondo. *CERMIN: Jurnal Penelitian* 7(1), 341–55. doi:10.36841/cermin_unars.v7i1.3439.
- Pertiwi, R.I. (2016). Verifikasi Formal Petri Net dengan Counter pada Sistem Inventori. Tesis, Fakultas MIPA: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Pertiwi, R.I., dan Khasanah, F. (2019). Aplikasi Petri Net pada Sistem Pelayanan IGD RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. *Jurnal Science Tech*, 5(1), 1-5.
- Pertiwi, R.I., dan M. Tridiana L., (2020). Model Petri Net dari Antrian Klinik Kecantikan serta Aplikasinya pada Aljabar MaxPlus. *Mathematics & Aplication Journal*, 2(1), 34-40. doi <https://doi.org/10.15548/map.v2i1.1637>
- Situbondo, Dinas Kominfo dan Persandian Kabupaten. (2017). Rumah Sakit dr. Abdoer Rahem | Sejarah.” <https://rsar.situbondokab.go.id/halaman/sejarah>.
- Subiono. (2015). Aljabar Min-Max Plus dan Terapannya. Buku Ajar Mata Kuliah Pilihan Pasca Sarjana Matematika. 1-165.
- Suryadhi, Putu Ayu Rhamani, dan Nicholson Jp Manurung. (2009). Model Antrian pada Pelayanan Kesehatan di Rumah Sakit. *Jurnal Teknologi Elektro*, 8(2), 86-93.
- Turek, M. (2011). Solving Selected Traffic Problems in The Max-Plus Algebra, *Journal of Information, Control and Management Systems*, 9(1), 71-77.