



# Penentuan jumlah tenaga kerja dan perbaikan *layout* untuk meningkatkan *service level* dan mengurangi waktu antrian menggunakan simulasi

Tomy Jeremy, Vivi Arisandhy\*, David Try Liputra

Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha, Jl. Prof. drg. Surya Sumantri, MPH no. 65, Bandung, 40164, Indonesia.

\*Corresponding author: [vivi.arisandhy@eng.maranatha.edu](mailto:vivi.arisandhy@eng.maranatha.edu)

## ARTICLE INFO

Received: 26 September 2021  
Revision: 29 Oktober 2021  
Accepted: 31 Oktober 2021

### Keywords:

Waktu Antrian  
Service Level  
Layout  
Simulasi

## ABSTRACT

Apotek merupakan salah satu tempat pelayanan kefarmasian untuk masyarakat. Tingkat kepuasan pelanggan apotek sangat dipengaruhi oleh waktu tunggu pelayanan resep, sehingga pihak apotek harus dapat memberikan waktu tunggu yang sesingkat mungkin. Penelitian sebelumnya yang membahas sistem antrian di apotek maupun bagian farmasi di rumah sakit telah banyak dilakukan, Namun penelitian yang membahas tentang perbaikan tata letak (*layout*) untuk memperbaiki sistem antrian masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan diusulkan penambahan jumlah tenaga kerja dan perbaikan *layout* apotek untuk meningkatkan *service level* dan mengurangi waktu antrian. Objek penelitian ini adalah Apotek Cipta Farma yang menghadapi permasalahan waktu mengantri pelanggan yang terlalu lama. Metode yang digunakan untuk memperbaiki kondisi saat ini adalah metode simulasi. Pada penelitian ini, terdapat tiga skenario yang dibuat, yaitu skenario pertama: memperbaiki *layout* apotek saja, skenario kedua: menambah pegawai saja dan skenario ketiga: memperbaiki *layout* apotek dan menambah pegawai. Berdasarkan hasil simulasi, didapatkan bahwa skenario terbaik adalah skenario ketiga dengan rata-rata ukuran performansi *service level* keseluruhan meningkat dari 76.396% menjadi 94.671% dan rata-rata lamanya waktu mengantri menurun dari 30.291 menit menjadi 8.304 menit. Namun, jika dilihat berdasarkan ukuran performansi lamanya waktu menunggu di kursi tunggu, maka skenario pertama adalah yang terbaik dengan waktu tunggu menurun dari 18.788 menit menjadi 12.602 menit. Manfaat dari penerapan skenario usulan adalah jumlah pelanggan yang menunggu di antrian pemesanan obat maupun kursi tunggu akan berkurang, durasi pelanggan menunggu di antrian pemesanan obat maupun kursi tunggu akan lebih singkat, jumlah pelanggan yang gagal dilayani akan berkurang sehingga tingkat pelayanan apotek menjadi lebih baik dari sistem saat ini.

## 1. PENDAHULUAN

Apotek merupakan suatu tempat dilakukannya pekerjaan kefarmasian, penyaluran perbekalan farmasi, dan perbekalan kesehatan lainnya kepada masyarakat [1]. Waktu tunggu dan lama antrian di apotek sangat berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan [2], [3]. Proses antrian yang sering terjadi di dalam apotek adalah pada proses pelayanan resep. Waktu tunggu pelayanan resep dapat mencerminkan suatu proses kerja suatu dari tenaga farmasi dalam melakukan pelayanan yang disesuaikan dengan situasi dan harapan pasien. Dalam mewujudkan pelayanan prima, apotek harus dapat mengoptimalkan waktu tunggu yang pendek untuk

pelayanan resep obat jadi maupun obat racikan sehingga mempengaruhi tingkat kepuasan pasien di apotek [4], [5].

Penelitian-penelitian sebelumnya yang membahas sistem antrian di apotek maupun bagian farmasi di rumah sakit telah banyak dilakukan, di antaranya: Mawadati [2], Dan *et al.* [6], Windari dan Nugroho [7], Sujoko [8] dan Yuliana *et al.* [9]. Namun penelitian yang membahas tentang perbaikan tata letak (*layout*) untuk memperbaiki sistem antrian masih belum banyak dilakukan. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai strategi yang mendukung diferensiasi, biaya rendah, atau respon [10]. Selain itu,



ukuran kinerja yang digunakan biasanya adalah waktu mengantri/waktu menunggu. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan diusulkan penentuan jumlah tenaga kerja dan perbaikan *layout* apotek untuk meningkatkan *service level* dan mengurangi waktu antrian.

Objek penelitian ini adalah Apotek Cipta Farma yang menghadapi permasalahan waktu mengantri pelanggan yang terlalu lama. Antrian yang terlalu panjang mengakibatkan pelanggan yang hendak membeli obat pindah ke apotek lain. Permasalahan tersebut mengakibatkan tingkat pelayanan (*service level*) apotek menurun.

Apotek Cipta Farma merupakan apotek yang berada di Bandung. Ada tiga jenis obat yang ditawarkan di apotek ini, yaitu obat bebas, obat tidak bebas (m mengandung psikotropika), dan obat racik. Apotek juga menerima konsumen yang ingin membeli obat menggunakan resep dokter. Secara umum proses pembelian obat di apotek dimulai dari pelanggan menuju ke lokasi pemesanan yang akan dilayani oleh pegawai. Setelah itu, pelanggan memesan obat kepada pegawai. Pelanggan yang ingin membeli obat resep harus menunggu di ruang tunggu karena obatnya harus diracik terlebih dahulu oleh apoteker. Proses peracikan obat dibantu oleh pegawai. Setelah obatnya siap, pelanggan akan dipanggil oleh pegawai untuk mengambil obat. Namun, bila antrian di lokasi pemesanan penuh maka pelanggan mengurungkan niatnya untuk memesan obat. Pada pengamatan awal, terlihat banyak pelanggan yang mengantri untuk membeli obat non bebas dan obat racik karena waktu mengantri yang terlalu lama. Antrian yang terlalu panjang mengakibatkan pelanggan yang hendak membeli obat pindah ke apotek lain. Permasalahan tersebut mengakibatkan tingkat pelayanan (*service level*) apotek menurun.

Dari permasalahan yang dihadapi apotek, maka faktor-faktor yang mempengaruhi antara lain adalah: (1) jumlah tenaga kerja yang kurang tepat sehingga terjadinya antrian yang cukup panjang dan *lost sales*, (2) jarak antar lemari penyimpanan obat yang cukup jauh sehingga terjadinya antrian yang cukup panjang dan *lost sales*.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan jumlah tenaga kerja yang sesuai untuk meningkatkan *service level* apotek dan mengurangi waktu mengantri pelanggan dan menentukan *layout* apotek yang sebaiknya diterapkan untuk meningkatkan *service level* dan mengurangi waktu mengantri pelanggan.

## 2. METODE PENELITIAN

Pemecahan masalah yang dilakukan adalah dengan membuat strategi dalam bentuk beberapa skenario. Kemudian, strategi tersebut akan disimulasikan menggunakan Program ProModel [11]. Alasan dibuat model simulasi karena banyak faktor yang mempengaruhi kasus antrian di apotek, contohnya dipengaruhi waktu kedatangan pelanggan, waktu pelayanan pegawai, jumlah pegawai, dan sebagainya. Simulasi adalah "pemodelan suatu proses atau sistem

sedemikian rupa sehingga model meniru cara kerja dari sistem yang sebenarnya terjadi seiring waktu [12]. Model simulasi juga dapat menunjukkan perilaku sistem yang terjadi di apotek, yaitu pada antrian pelanggan. Penerapan skenario yang dibuat juga dapat dibuktikan bagus atau tidaknya dengan simulasi. Pemecahan masalah dengan metode analitik tidak efisien karena membutuhkan waktu yang lama dan lebih sulit karena belum adanya model analitik yang sesuai dengan kondisi apotek.

Simulasi yang akan diterapkan penulis adalah *terminating simulation* karena untuk mengetahui *service level*, kondisi apotek harus diamati dari jam buka hingga jam tutup. Simulasi *terminating* adalah simulasi yang dimulai pada keadaan atau waktu yang ditentukan dan berakhir ketika mencapai beberapa keadaan atau waktu yang ditentukan lainnya [13], [14].

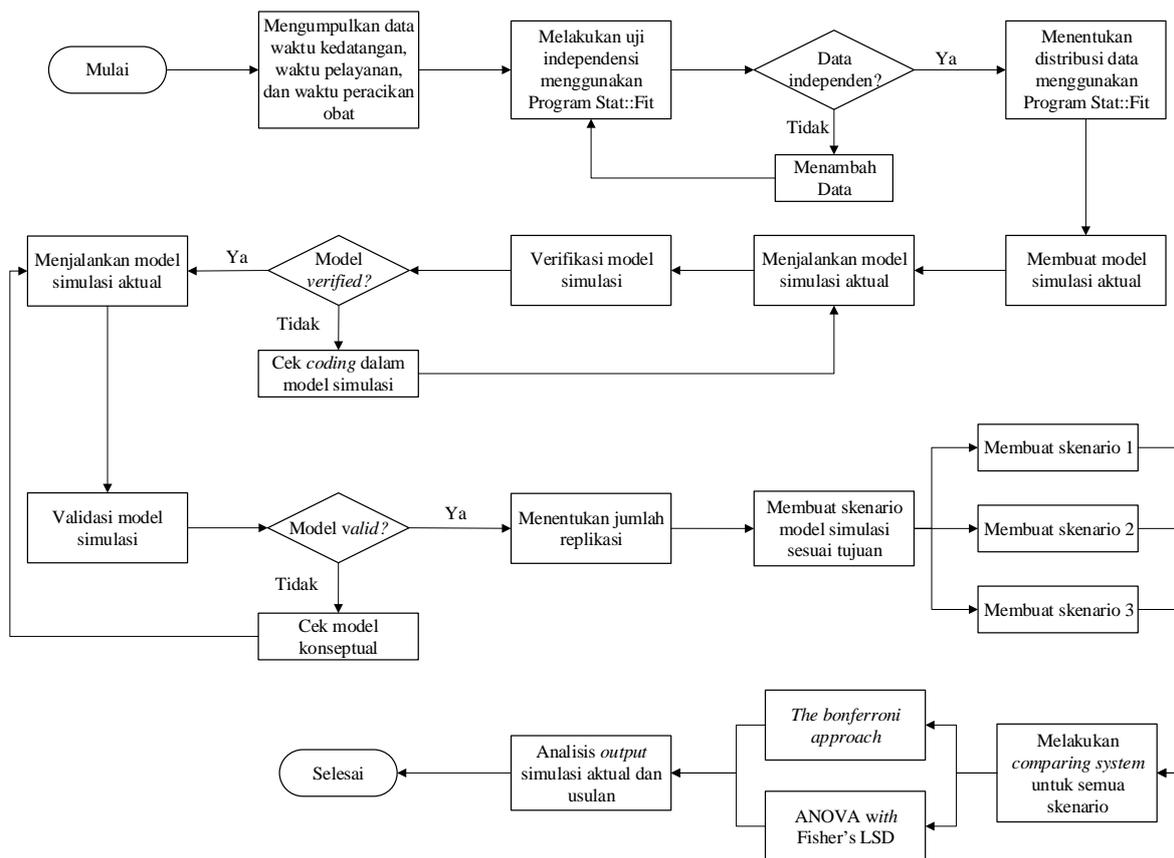
Data-data yang dikumpulkan adalah data jenis pelanggan, data *layout* apotek, data jarak antar lokasi, data kapasitas lokasi data waktu kedatangan pelanggan, data jumlah pelanggan yang berhasil dilayani, data jumlah pelanggan yang gagal dilayani, data waktu pelayanan pelanggan oleh pegawai, data waktu peracikan obat oleh apoteker.

Langkah-langkah pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 1. Setelah data diolah dan didapatkan hasilnya, dilakukan analisis berkaitan dengan kondisi aktual dan skenario. Analisis berkaitan dengan model simulasi yang dibuat, ukuran performansi, dan alternatif pemilihan skenario.

Strategi/skenario yang dibuat dalam penelitian ini ada tiga, antara lain:

1. Mengubah *layout* apotek. Alasan diusulkannya skenario ini karena skenario ini tidak mengeluarkan biaya tambahan, hanya mengubah letak dari beberapa lokasi yang ada di apotek sesuai dengan hubungan antar lokasinya. Perubahan layout akan menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC). ARC menunjukkan hubungan dari setiap departemen atau orang dengan setiap departemen atau orang lain. Kode sederhana (A E I O U atau X) digunakan untuk menunjukkan kepentingan hubungan [15].
2. Menambah pegawai dan membuka loket baru. Alasan diusulkannya skenario ini karena pada kondisi saat ini pegawai yang ada di apotek hanya satu dan pihak apotek bersedia menambah jumlah pegawai, dengan syarat penambahan maksimal yang diperbolehkan hanya satu pegawai saja. Membuka loket baru juga berfungsi untuk menambah kapasitas antrian di lokasi antrian pemesanan obat.
3. Mengubah *layout* apotek dan menambah pegawai & membuka loket baru. Skenario ini dibuat sebagai alternatif jika pihak apotek bersedia untuk melaksanakan skenario satu dan skenario tiga secara bersamaan.

Ketiga skenario tersebut diusulkan untuk mendapatkan ukuran performansi yang sebaik mungkin dari segi *service level* maupun waktu mengantri.



Gambar 1. Flowchart pengolahan data

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Deskripsi sistem saat ini

Pada sistem pembelian obat di Apotek Cipta Farma, pelanggan pertama kali datang dari pintu masuk lalu menuju ke tempat pemesanan obat. Namun, jika tempat tersebut penuh, maka pelanggan akan mengantri terlebih dahulu. Aturan antrian yang diterapkan adalah FIFO (First-In First-Out). Jika antrian terlalu panjang, maka pelanggan akan pindah ke apotek lain atau pulang.

Di tempat pemesanan obat, pelanggan akan dilayani oleh pegawai. Pelanggan dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu pelanggan yang membeli obat tidak bebas, pelanggan yang membeli obat bebas, dan pelanggan yang membeli obat racik. Setelah dilayani, pelanggan obat non bebas dan pelanggan obat racik akan menunggu di kursi tunggu sampai obatnya selesai diproses oleh apoteker. Setelah obatnya selesai diproses, maka pegawai akan memanggil pelanggan yang menunggu di ruang tunggu.

Sementara itu, pelanggan obat bebas yang berada di tempat pemesanan obat akan menunggu di tempat pengambilan obat untuk mengambil obat yang dipesan. Pegawai akan menjelaskan panduan penggunaan obat kepada pelanggan. Setelah semua kegiatan pelanggan selesai di tempat pengambilan obat, maka pelanggan akan pulang. Pegawai beristirahat pada pukul 13.00-17.00 sehingga segala kegiatan yang dilakukan oleh pegawai akan digantikan oleh apoteker.

3.2. Uji kesamaan waktu kedatangan

Uji kesamaan waktu kedatangan dilakukan untuk mengetahui kesamaan data setiap harinya menggunakan program SPSS versi 21. Berdasarkan hasil pengolahan tersebut, didapatkan bahwa ada kesamaan data yang dapat dikelompokkan menjadi: model satu untuk Hari Senin sampai dengan Hari Kamis, model dua untuk Hari Jumat, dan model tiga untuk Hari Sabtu.

3.3. Uji distribusi waktu kedatangan dan waktu pelayanan

Pengujian distribusi waktu kedatangan pelanggan menggunakan program Stat::Fit versi 2.0 yang sudah tersedia di ProModel versi 7.5. Data yang telah didapatkan diuji independensi terlebih dahulu dan didapatkan hasilnya bahwa data bersifat independen. Setelah uji independensi, dilakukan pengujian distribusi. Distribusi waktu kedatangan dan waktu pelayanan pelanggan diperlihatkan pada Tabel 1 dan 2.

3.4 Verifikasi model dengan metode tracing & debugging

Verifikasi model dilakukan untuk mengetahui kebenaran model simulasi yang dibuat dengan model konseptual yang dirancang. Salah satu metode verifikasi yang dilakukan adalah tracing & debugging. Tracing & debugging berguna untuk memberikan proses simulasi dalam bentuk deskripsi mengenai apa yang terjadi selama simulasi dijalankan. Berdasarkan dari hasil tracing dapat disimpulkan bahwa model simulasi yang telah dibuat sudah menjalankan dengan sesuai coding-coding yang dirancang pada processing.

**Tabel 1.** Distribusi waktu kedatangan

Model	Waktu Kedatangan
1	Gamma (2, 0.81, 512) detik
2	Pearson 6 (2, 3460, 0.717, 9.1) detik
3	Beta (-5.77, 1050, 1.05, 2.11) detik

**Tabel 2.** Distribusi waktu pelayanan

Jenis Pelayanan	Jenis Pelanggan	Waktu Pelayanan
Mulai Dilayani	A	Gamma (0.884, 1.55, 9.28) detik
	B	Gamma (-0.287, 1.4, 15.2) detik
	C	Beta (3.49, 46.7, 0.828, 0.947)
Proses Penyediaan Obat	A	Triangular (63.3, 375, 134) detik
	B	Beta (4.95, 176, 0.796, 1.02) detik
	C	Pearson 5 (264, 132, 4720) detik
Mulai Dilayani	A	Beta (-948, 125, 88.4, 5.09) detik
	B	Pearson 6 (12.2, 110, 2.25, 8.42) detik
	C	Normal (55.4, 4.63) detik

Metode *debugging* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *debug local*. *Debug local* dilakukan karena lebih fleksibel pemakaiannya. Pada penelitian ini, *debug local* dilakukan di lokasi keputusan karena *coding* tersebut cukup rumit dan lebih mudah dideteksi secara visual. Berdasarkan dari hasil *debugging* tersebut dapat dilihat bahwa antrian pemesanan obat sudah penuh sehingga pelanggan selanjutnya tidak akan mengantri dan meninggalkan sistem. Hal ini menyimpulkan bahwa *coding* yang dibuat pada lokasi keputusan dilakukan dengan benar oleh model simulasi.

**3.5. Validasi model simulasi terhadap sistem aktual**

Validasi dilakukan untuk mengetahui model simulasi yang dirancang sudah mencerminkan keadaan aktualnya atau belum. Dalam penelitian ini, teknik validasi yang digunakan adalah membandingkan model simulasi terhadap keadaan aktual. Data *output* yang digunakan untuk validasi adalah data *service level* dan data waktu menunggu. Masing-masing *output* simulasi tersebut akan dibandingkan dengan data data aktual. Jika rata-rata *service level* dan waktu menunggu hasil *output* model simulasi dan data aktual sama, maka model simulasi dapat dikatakan *valid*.

**3.5.1. Validasi output service level**

Validasi *output service level* dilakukan untuk pelanggan obat tidak bebas, pelanggan obat bebas, pelanggan obat racik, dan pelanggan secara keseluruhan. *Service level* aktual diperlihatkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Service level aktual

Jenis Pelanggan / Tanggal	Service level A (%)	Service level B (%)	Service level C (%)	Service level keseluruhan (%)
Senin	89,063%	89,362%	72,727%	87,705%
Selasa	78,261%	95,238%	53,846%	82,178%
Rabu	70,492%	92,000%	58,333%	74,490%
Kamis	87,879%	94,444%	72,727%	87,368%
Jumat	62,069%	66,667%	50,000%	60,526%
Sabtu	76,471%	91,667%	100,000%	86,047%

Validasi untuk model Hari Senin–Kamis dengan melakukan uji t independen. Data yang digunakan adalah *service level* aktual dan *service level* simulasi. Hasilnya adalah tidak ada perbedaan rata-rata *service level* aktual dengan rata-rata *service level* simulasi karena Sig (2-tailed) lebih besar dari 0.05. Oleh karena itu, model simulasi dapat dikatakan valid.

Validasi untuk model Hari Jumat dan Hari Sabtu dilakukan dengan cara membandingkan rata-rata *service level output* simulasi dengan rata-rata *service level* aktualnya. Taraf nyata yang digunakan adalah sebesar 5%. Hasilnya adalah model simulasi dengan keadaan aktual dapat dikatakan sama karena persentase perbedaan data *output* simulasi dan data aktual sebesar 4.892%.

**3.5.2. Validasi output waktu menunggu**

Validasi *output* waktu menunggu dilakukan di lokasi antrian pemesanan obat dan kursi tunggu. Taraf nyata yang digunakan adalah 5%. Hasilnya adalah model simulasi dengan keadaan aktual dapat dikatakan sama karena persentase perbedaan data *output* simulasi dan data aktual sebesar 0.252%.

**3.6. Perhitungan replikasi**

Perhitungan replikasi dilakukan untuk mengetahui *number of replications* yang harus digunakan pada ketiga model simulasi ini. Jumlah replikasi tersebut juga akan dipakai untuk perbandingan skenario usulan yang akan dibuat. Perhitungan replikasi dilakukan dengan menggunakan data *service level A*, *service level B*, *service level C*, *service level* keseluruhan, lamanya pelanggan mengantri di lokasi antrian pemesanan obat, dan lamanya pelanggan menunggu di kursi tunggu.

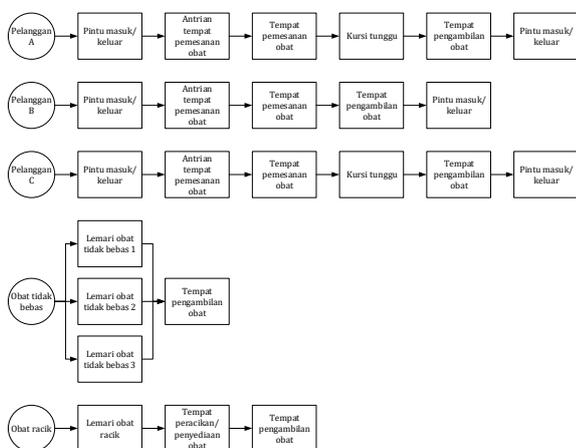
Data-data yang digunakan untuk mencari jumlah replikasi pada model simulasi adalah sebagai berikut:

1. Taraf nyata = 5%.
2. Jumlah replikasi awal = n = 10.
3. Rata-rata ( $\bar{x}$ ) ke-10 replikasi awal didapatkan dari *ouput* model simulasi.
4. Standar deviasi (s) didapatkan dari dari *output* model simulasi.
5. Batas Kelas Bawah (BKB) didapatkan dari *ouput* model simulasi.
6. Batas Kelas Atas (BKA) didapatkan dari *ouput* model simulasi.
7.  $Z_{\alpha/2}$  didapatkan dari tabel statistik.
8. *Error* awal = hw = BKA -  $\bar{x}$  atau  $\bar{x}$  - BKB.
9. Pengurangan nilai *error* sebesar 30% (dari pihak Apotek).
10. *Error* akhir = 70% \* *Error* awal.
11. Jumlah replikasi akhir =  $n' = \left( \frac{Z_{\alpha/2} * S}{e} \right)^2$ , jika nilai n' desimal, maka harus dibulatkan ke atas. Nilai *Error* yang digunakan adalah *error* akhir.

Perhitungan jumlah replikasi diperlihatkan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Perhitungan jumlah replikasi

10 Replikasi Pada:	Rata-rata (x̄)	Standar Deviasi (s)	BKB	BKA	Z <sub>α/2</sub>	Error Awal	Error Akhir	n'
<b>Model Simulasi Hari Senin-Kamis</b>								
Service level A	82,328	5,892	78,113	86,542	1,960	4,215	2,950	16
Service level B	85,631	7,013	80,615	90,648	1,960	5,016	3,511	16
Service level C	75,359	13,273	65,865	84,853	1,960	9,494	6,646	16
Service level keseluruhan	83,095	4,767	79,685	86,505	1,960	3,410	2,387	16
Antrian Pemesanan Obat	26,186	5,645	22,148	30,224	1,960	4,038	2,827	16
Kursi Tunggu	18,891	0,685	18,401	19,381	1,960	0,490	0,343	16
<b>Model Simulasi Hari Jumat</b>								
Service level A	62,147	5,620	58,127	66,167	1,960	4,020	2,814	16
Service level B	62,963	8,963	56,551	69,374	1,960	6,412	4,488	16
Service level C	60,940	10,845	53,183	68,697	1,960	7,757	5,430	16
Service level keseluruhan	63,144	5,567	59,162	67,126	1,960	3,982	2,787	16
Antrian Pemesanan Obat	35,310	4,394	32,168	38,453	1,960	3,143	2,200	16
Kursi Tunggu	18,968	0,561	18,567	19,370	1,960	0,401	0,281	16
<b>Model Simulasi Hari Sabtu</b>								
Service level A	81,117	7,338	75,867	86,366	1,960	5,249	3,675	16
Service level B	85,858	7,804	80,276	91,440	1,960	5,582	3,907	16
Service level C	90,222	10,855	82,458	97,987	1,960	7,765	5,435	16
Service level keseluruhan	87,612	4,775	84,196	91,027	1,960	3,415	2,391	16
Antrian Pemesanan Obat	27,071	3,512	24,558	29,583	1,960	2,512	1,759	16
Kursi Tunggu	18,014	1,147	17,193	18,834	1,960	0,821	0,574	16



**Gambar 2.** Entity Flow Diagram

Berdasarkan Tabel 4 maka dapat disimpulkan bahwa jumlah replikasi yang dipakai pada model simulasi hari Senin-Kamis, Jumat, dan Sabtu sebanyak 16 replikasi.

**3.7 Skenario Usulan**

Pembuatan skenario dilakukan untuk memperbaiki kondisi saat ini. Ada tiga alternatif skenario yang dibuat yaitu:

**1. Memperbaiki layout apotek.**

Skenario pertama yang dirancang adalah dengan memperbaiki layout apotek, sehingga jarak antar lokasinya lebih mudah dijangkau baik oleh apoteker maupun oleh pegawai. Nilai-nilai kedekatan antar lokasinya ditentukan dalam *Activity Relationship Chart* (ARC). Lalu, perubahan layout-nya dilakukan dengan bantuan *Activity Relationship Chart* (ARD) berdasarkan ARC yang telah dirancang. Setelah itu, dilakukan perhitungan penalti untuk layout aktual dan layout usulan guna mengetahui bahwa layout usulan yang dibuat lebih baik dibandingkan layout aktual. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- a. Mencatat semua departemen di dalam *relationship chart* dimana terdapat 11 departemen, yaitu Pintu masuk/keluar, Kursi tunggu, Antrian tempat pemesanan obat, Tempat pemesanan obat, Lemari

obat tidak bebas, Lemari obat bebas 1, Lemari obat bebas 2, Lemari obat bebas 3, Lemari obat racik, Tempat pengambilan obat, Tempat peracian/penyediaan obat.

- b. Melakukan wawancara atau survei dengan orang-orang dari setiap departemen yang tercantum pada bagan dan dengan manajemen yang bertanggung jawab untuk semua departemen. Setelah dilakukan survei untuk mengamati sistem di apotek, dapat digambarkan hubungan antar departemennya dengan *entity flow diagram* seperti pada Gambar 2,
- c. Menentukan kriteria untuk menetapkan kedekatan hubungan serta catat kriteria tersebut sebagai alasan nilai hubungan pada bagan. Kriteria kedekatannya dan alasannya diperlihatkan pada Tabel 5.
- d. Menentukan nilai hubungan dan alasan nilai untuk semua pasangan departemen. ARC apotek diperlihatkan pada Gambar 3.
- e. Merancang ARD berdasarkan ARC yang telah dirancang. ARD apotek aktual dan ARD apotek usulan diperlihatkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.
- f. Melakukan perhitungan penalti untuk layout aktual dan layout usulan. Penalti layout aktual dan penalti layout usulan diperlihatkan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

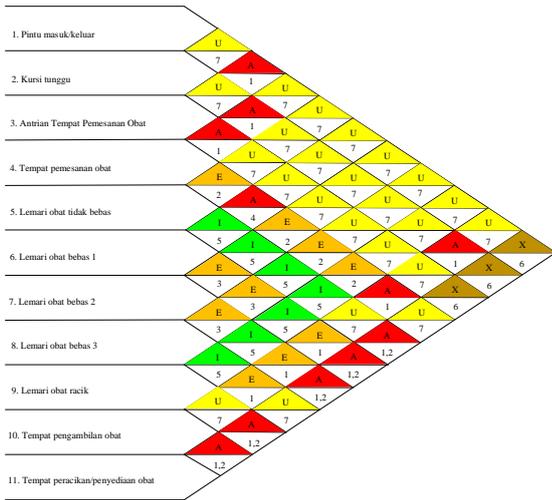
Berdasarkan perhitungan penalti, dapat disimpulkan bahwa layout usulan lebih baik jika dibandingkan layout aktual. Layout usulan yang telah dirancang diperlihatkan pada Gambar 6. 2.

- 2. Menambah pegawai dan menambah loket.  
Skenario kedua yang dilakukan adalah dengan menambah pegawai dan menambah loket. Pihak apotek hanya bersedia menambah satu pegawai saja dengan jam kerja pukul 09.00 - 18.00 WIB, dengan jam istirahat 1 jam dari pukul 13.00 - 14.00 WIB.

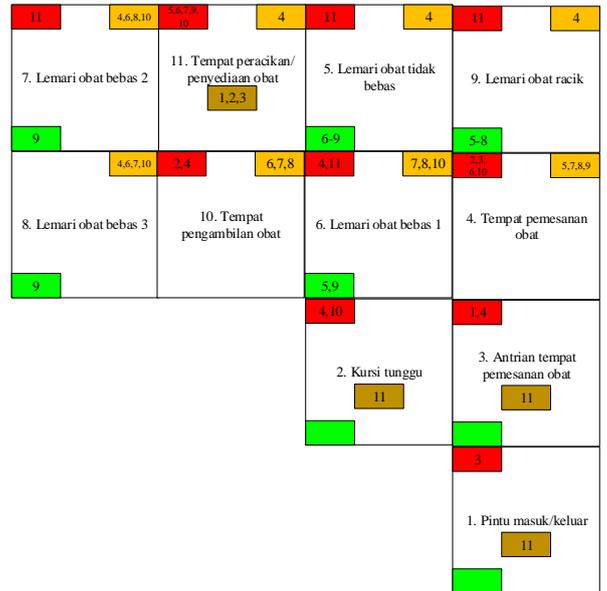
- 3. Memperbaiki layout apotek dan menambah pegawai.  
Skenario ketiga yang dilakukan adalah dengan menggabungkan skenario pertama dan skenario kedua.

**Tabel 5.** Kriteria kedekatan hubungan dan alasannya [16]

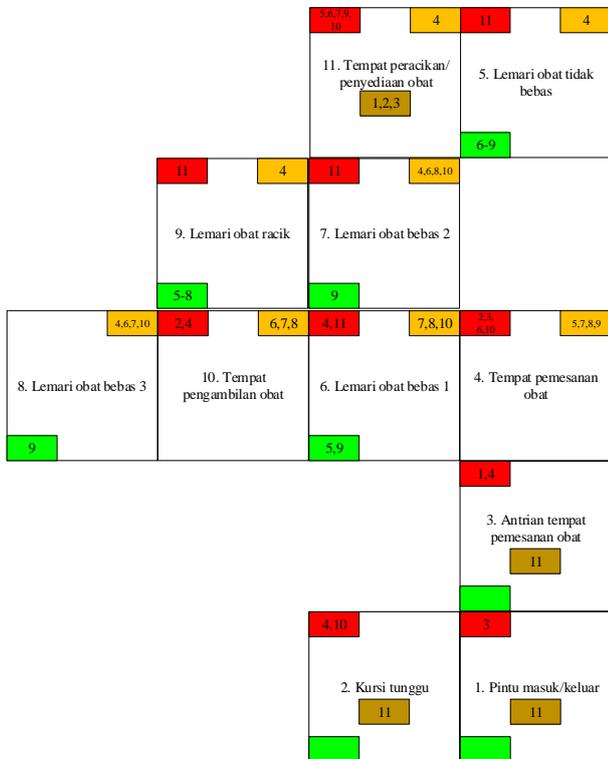
Nilai	Kedekatan
A	<i>Absolutely necessary</i>
E	<i>Epecially important</i>
I	<i>Important</i>
O	<i>Ordinary closeness</i>
U	<i>Unimportant</i>
X	<i>Undesireable</i>
Kode	Alasan
1	Aliran entitas secara langsung
2	Membutuhkan koordinasi antar <i>resources</i>
3	Tempat untuk menyimpan jenis obat yang sama
4	Menggunakan tempat yang sama
5	Pentingnya berhubungan
6	Kotor, berdebu, atau privasi
7	Antar lokasi tidak ada hubungan



Gambar 3. Activity Relationship Chart Apotek



Gambar 5. Activity Relationship Diagram Apotek Usulan



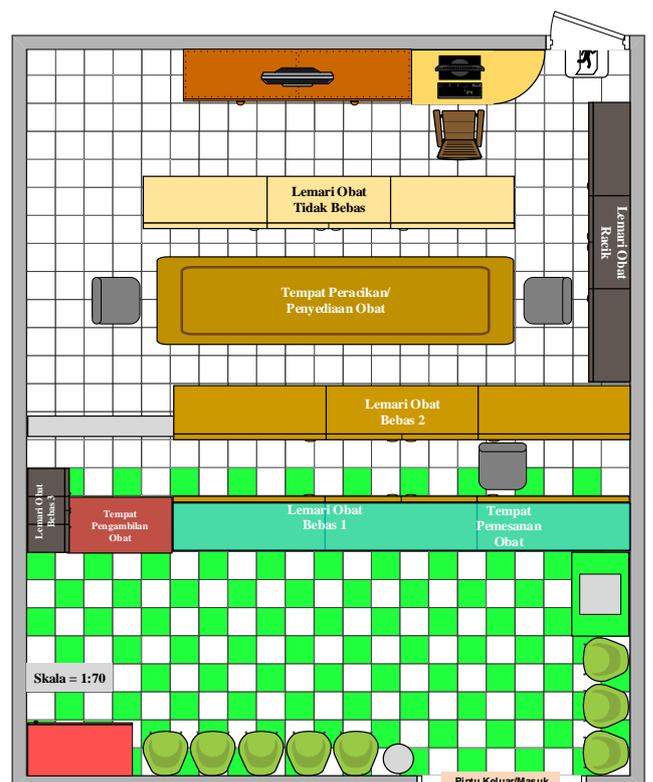
Gambar 4. Activity Relationship Diagram Apotek Aktual

Tabel 7. Penalti layout usulan

No	Lokasi	Penalti			Total Penalti
		A	E	X	
1	Pintu masuk/keluar				0
2	Kursi tunggu	-2			-2
3	Antrian tempat pemesanan obat				0
4	Tempat pemesanan obat	-3	-2		-5
5	Lemari obat tidak bebas				0
6	Lemari obat bebas 1	-1	-2		-3
7	Lemari obat bebas 2	-2	-2		-4
8	Lemari obat bebas 3		-2		-2
9	Lemari obat racik	-2			-2
10	Tempat pengambilan obat	-3			-3
11	Tempat peracikan/penyediaan obat	-3	-1		-4
Total Penalti Keseluruhan					-25

Tabel 6. Penalti layout aktual

No	Lokasi	Penalti			Total Penalti
		A	E	X	
1	Pintu masuk/keluar				0
2	Kursi tunggu	-4			-4
3	Antrian tempat pemesanan obat				0
4	Tempat pemesanan obat	-4	-3		-7
5	Lemari obat tidak bebas		-1		-1
6	Lemari obat bebas 1	-2	-1		-3
7	Lemari obat bebas 2		-1		-1
8	Lemari obat bebas 3		-3		-3
9	Lemari obat racik	-1	-1		-2
10	Tempat pengambilan obat	-4			-4
11	Tempat peracikan/penyediaan obat	-5	-1		-6
Total Penalti Keseluruhan					-31



Gambar 6. Layout usulan skala 1:70

3.8 Analisis skenario usulan menggunakan comparing system

Analisis usulan simulasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode *comparing system* menggunakan Metode *The Bonferroni Approach* karena skenario yang dibandingkan lebih dari dua dan tidak lebih dari lima skenario, yaitu empat skenario. Alasan lainnya karena perhitungan Metode *The Bonferroni Approach* lebih mudah. Ukuran performansi yang akan di analisis adalah data *service level A*, *service level B*, *service level C*, *service level* keseluruhan, lamanya pelanggan mengantri di lokasi antrian pemesanan obat, dan lamanya pelanggan menunggu di kursi tunggu.

Tabel 8. Rata-rata ukuran performansi setiap skenario

Perbandingan Ukuran Performansi untuk Semua Skenario Model Hari Senin-Kamis				
	Kondisi Aktual	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Service Level A (%)	80.880	96.791	86.864	97.550
Service Level B (%)	83.372	96.303	84.331	96.993
Service Level C (%)	74.505	97.189	87.633	98.854
Service Level Keseluruhan (%)	81.416	96.644	86.194	97.595
Antrian Pemesanan Obat (menit)	28.060	10.248	21.937	4.459
Kursi Tunggu (menit)	19.138	11.558	29.530	13.574
Perbandingan Ukuran Performansi untuk Semua Skenario Model Hari Jumat				
	Kondisi Aktual	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Service Level A (%)	61.710	82.360	78.492	86.609
Service Level B (%)	60.424	80.085	78.896	86.385
Service Level C (%)	62.113	82.535	77.812	89.698
Service Level Keseluruhan (%)	61.959	81.658	78.560	87.007
Antrian Pemesanan Obat (menit)	35.216	19.146	21.590	15.839
Kursi Tunggu (menit)	18.890	12.358	22.081	18.144
Perbandingan Ukuran Performansi untuk Semua Skenario Model Hari Sabtu				
	Kondisi Aktual	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Service Level A (%)	79.044	94.890	96.487	99.426
Service Level B (%)	84.166	94.161	92.284	98.477
Service Level C (%)	87.278	95.766	95.131	100.000
Service Level Keseluruhan (%)	85.814	95.010	95.323	99.412
Antrian Pemesanan Obat (menit)	27.598	14.980	10.418	4.615
Kursi Tunggu (menit)	18.335	13.890	22.571	17.076

Jika data yang diuji menggunakan metode *The Bonferroni Approach* tidak signifikan berbeda, maka data yang bersangkutan akan diuji menggunakan Metode ANOVA with Fisher's LSD guna meyakinkan hasil yang didapatkan dari metode sebelumnya.

3.9 Analisis perbandingan rata-rata ukuran performansi setiap skenario

Perbandingan rata-rata ukuran performansi untuk setiap skenario yang ada diperlihatkan pada Tabel 8. Berdasarkan Tabel 8, pada model hari senin-kamis dan model hari jumat dapat diketahui urutan skenario terbaik hingga terendah adalah skenario tiga, skenario satu, dan skenario dua. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa skenario terbaik sampai skenario terendah berdasarkan ukuran performansi *service level* dan lamanya mengantri di antrian pemesanan obat adalah skenario tiga, yaitu menggabungkan skenario satu dan skenario dua. Namun, jika dilihat dari ukuran performansi lamanya menunggu di kursi tunggu, maka skenario yang terbaik adalah skenario satu karena rata-rata waktu menunggunya paling singkat.

Namun, pada model hari jumat dapat diketahui bahwa urutan skenario terbaik hingga terendah adalah skenario tiga, skenario dua, dan skenario satu. Terdapat perbedaan urutan di antara hari-hari sebelumnya. Diduga bahwa fenomena tersebut terjadi karena:

1. Distribusi waktu antar kedatangan.
2. Waktu operasional apotek pada Hari Sabtu lebih singkat daripada hari-hari sebelumnya.

Oleh karena itu, pihak perusahaan harus mempertimbangkan keuntungan dan kekurangan dari setiap skenario seperti yang diperlihatkan pada Tabel 9.

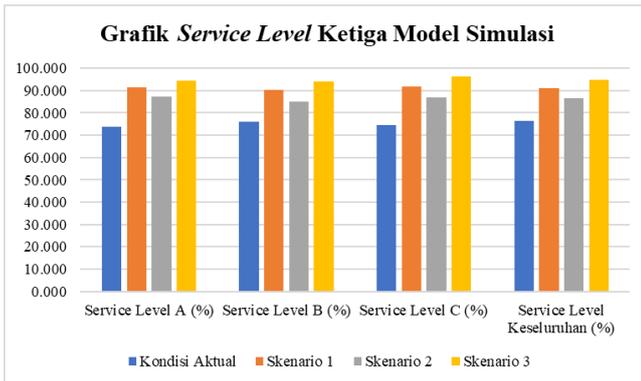
Tabel 9. Kelebihan dan kekurangan tiap skenario

Skenario ke-	Strategi Skenario	Kelebihan	Kekurangan
1	Mengubah <i>Layout</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak perlu mengeluarkan biaya investasi</li> <li>2. Skenario dapat langsung diterapkan oleh pihak apotek</li> <li>3. Dapat menghasilkan rata-rata waktu menunggu terendah</li> </ol>	Perlu menyediakan waktu untuk memindahkan beberapa lokasi
2	Menambah pegawai dan membuka server baru	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat menambah kapasitas antrian</li> <li>2. Membuka lapangan kerja baru</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlu mengeluarkan biaya investasi untuk merekrut pegawai</li> <li>2. Skenario dapat diterapkan jika sudah ada pegawai baru</li> </ol>
3	Mengubah <i>layout</i> dan menambah pegawai serta membuka <i>server</i> baru	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat menghasilkan rata-rata <i>service level</i> tertinggi dan rata-rata waktu menunggu terendah</li> <li>2. Dapat menambah kapasitas antrian</li> <li>3. Membuka lapangan kerja baru</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perlu menyediakan waktu untuk memindahkan beberapa lokasi</li> <li>2. Perlu mengeluarkan biaya investasi untuk merekrut pegawai</li> <li>3. Skenario dapat diterapkan jika sudah ada pegawai baru</li> </ol>

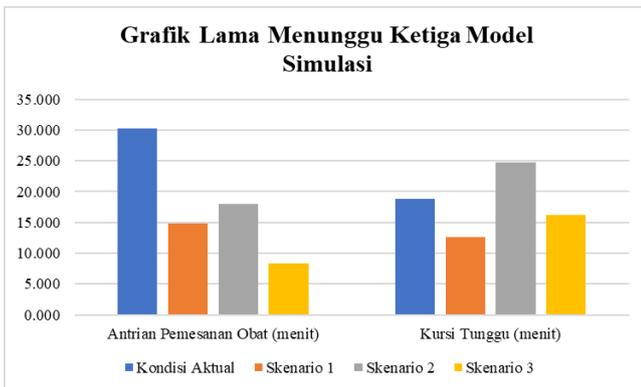
3.10 Analisis Keseluruhan untuk Ketiga Model yang Dibuat Rata-rata dari ketiga skenario yang dibuat untuk setiap ukuran performansi diperlihatkan pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Rata-rata ukuran performansi ketiga model yang dibuat

Perbandingan Ukuran Performansi untuk Ketiga Model yang Dibuat				
	Kondisi Aktual	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3
Service Level A (%)	73.878	91.347	87.281	94.528
Service Level B (%)	75.987	90.183	85.170	93.951
Service Level C (%)	74.632	91.830	86.859	96.184
Service Level Keseluruhan (%)	76.396	91.104	86.692	94.671
Antrian Pemesanan Obat (menit)	30.291	14.792	17.982	8.304
Kursi Tunggu (menit)	18.788	12.602	24.728	16.265



**Gambar 7.** Grafik Rata-rata Service Level Setiap Skenario



**Gambar 8.** Grafik Rata-rata Lama Menunggu Setiap Skenario

Jika dilihat dari ukuran performansi *service level* keseluruhan dan waktu mengantri di antrian pemesanan obat, skenario tiga merupakan skenario terbaik. Namun, jika dilihat dari ukuran performansi lamanya menunggu di kursi tunggu, maka skenario satu yang terbaik.

Pada skenario dua, dapat diketahui bahwa skenario tersebut dapat mengurangi waktu mengantri di antrian pemesanan obat, tetapi meningkatkan waktu menunggu di kursi tunggu. Dengan kata lain, skenario dua menimbulkan *trade off* antara ukuran performansi waktu mengantri dan waktu menunggu. Permasalahan tersebut dapat diatasi oleh skenario tiga. Terbukti pada skenario tiga, walaupun waktu menunggu pada skenario tiga lebih besar daripada skenario satu, tetapi skenario tiga tetap lebih baik dari kondisi aktual.

Penulis menyarankan agar pihak perusahaan menerapkan skenario satu karena skenario tersebut

menghasilkan ukuran performansi yang cukup baik (tidak terlalu berbeda jauh dengan skenario tiga) dan tidak perlu mengeluarkan biaya. Namun, jika pihak perusahaan menginginkan tingkat pelayanan yang tertinggi dan bersedia untuk mengeluarkan biaya, maka dapat menerapkan skenario tiga.

### 3.11 Manfaat yang Didapatkan dalam Penerapan Skenario Terpilih

Setelah merancang sistem jual beli produk obat di Apotek Cipta Farma dengan bantuan program ProModel, dapat disimpulkan bahwa sebenarnya sistem saat ini belum cukup baik untuk melayani semua pelanggan yang hendak membeli obat. Dengan penerapan skenario terpilih, maka manfaat yang akan didapatkan pihak apotek antara lain:

1. Jumlah pelanggan yang menunggu di antrian pemesanan obat maupun kursi tunggu akan berkurang.
2. Durasi pelanggan menunggu di antrian pemesanan obat maupun kursi tunggu akan lebih singkat.
3. Jumlah pelanggan yang gagal dilayani akan berkurang.
4. *Service level* tiap jenis obat maupun *service level* secara keseluruhan akan meningkat. Dengan kata lain, tingkat pelayanan pihak apotek lebih baik dari sistem saat ini.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jumlah tenaga kerja yang sesuai untuk meningkatkan *service level* dan mengurangi jumlah orang yang mengantri sebanyak satu orang.
2. *Layout* apotek yang sebaiknya diterapkan, yaitu dengan mendekatkan beberapa lokasi lemari penyimpanan obat dengan lokasi tempat peracikan/penyediaan obat. *Layout* usulan dapat dilihat pada Gambar 6.
3. Berdasarkan ukuran performansi *service level* dan lamanya waktu menunggu, skenario menambah jumlah tenaga kerja dan perubahan *layout* apotek dapat meningkatkan *service level* dan mengurangi waktu mengantri di antrian pemesanan obat dan waktu menunggu di kursi tunggu.

Saran yang diberikan untuk pihak apotek adalah pihak apotek dapat memilih satu di antara ketiga skenario yang diberikan sesuai dengan kebutuhan. Apabila pihak apotek ingin menerapkan skenario pertama, maka harus menyediakan waktu untuk mengubah *layout* apotek. Sedangkan apabila pihak apotek ingin menerapkan skenario kedua, maka pihak apotek harus mengeluarkan biaya perekrutan untuk menambah tenaga kerja. Untuk skenario ketiga, pihak apotek tinggal menggabungkan skenario pertama dan skenario kedua.

Dalam penelitian ini masih terdapat banyak kelemahan. Oleh karena itu, penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan memperhatikan hal-hal berikut:

- Kemampuan tiap tenaga kerja berbeda antara satu dengan yang lain.
- Mempertimbangkan pelanggan yang memesan obat melalui pesan instan jika di masa depan persentase tersebut meningkat.
- Mempertimbangkan faktor *stockout* pada obat-obat yang dijual jika ke depannya persentase apotek tidak dapat menyediakan obat yang diinginkan konsumen meningkat.
- Tidak hanya menganalisis dan mengurangi waktu mengantri di antrian pemesanan obat secara signifikan, tetapi harus mengurangi waktu menunggu di kursi tunggu agar tidak timbul permasalahan baru.

## ACKNOWLEDGEMENT

Pemilik Apotek Cipta Farma yang bersedia meluangkan waktu dan memberi izin untuk mengambil data di apotek.

## REFERENCES

- [1] A. S. Mariawati, "Pengukuran Waktu Baku Pelayanan Obat Bebas Pada Pekerjaan Kefarmasian Di Apotek Ct," *J. Ind. Serv.*, vol. 5, no. 1, pp. 1-3, 2019, doi: [10.36055/jiss.v5i1.6491](https://doi.org/10.36055/jiss.v5i1.6491).
- [2] A. Mawadati, M. I. Rifah, and L. Pramuditya, "Analyzing and Modelling Pharmacy Queue System Using Simulation," *Log. J. Ranc. Bangun dan Teknol.*, vol. 20, no. 1, pp. 13-18, 2020, doi: [10.31940/logic.v20i1.1579](https://doi.org/10.31940/logic.v20i1.1579).
- [3] Y. G. Nengsih, "Optimalisasi antrian menggunakan metode single channel single phase (Studi kasus dr. Reksodiwiryo Padang)," *Jurnal Ilmiah Perekam dan Informasi Kesehatan Imelda*, vol. 5, no. 1, pp. 30-39, Feb. 2020, doi: [10.52943/jipiki.v5i1.356](https://doi.org/10.52943/jipiki.v5i1.356).
- [4] D. Maulana, R. Tamrin, A. Alim, and A. Imran, "Analisis hubungan waktu tunggu terhadap kepuasan pasien pada Puskesmas Maccini Sombala," *Jurnal Kesehatan*, vol. 12, no. 2, pp. 99-111, Nov. 2019, doi: [10.24252/kesehatan.v12i2.10483](https://doi.org/10.24252/kesehatan.v12i2.10483).
- [5] I. Nurjanah, F. R. R. Maramis, and S. Engkeng, "Hubungan antara waktu tunggu pelayanan resep dengan kepuasan pasien di apotek pelengkap kimia farma BLU Prof. Dr. R.D. Kandou Manado," *PHARMACON*, vol. 5, no. 1, Feb. 2016, doi: [10.35799/pha.5.2016.11379](https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.11379).
- [6] Z. Dan, H. Xiaoli, D. Weiru, W. Li, and H. Yue, "Outpatient Pharmacy Optimization Using System Simulation," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 91, no. Itqm, pp. 27-36, 2016, doi: [10.1016/j.procs.2016.07.038](https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.07.038).
- [7] W. Findari and Y. Nugroho, (2019) "Optimasi sistem antrian pada layanan kesehatan masyarakat menggunakan pendekatan simulasi," *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik (JMIL)*, vol. 3, no. 1, 2019, pp. 14-22, doi: [10.30988/jmil.v3i1.41](https://doi.org/10.30988/jmil.v3i1.41).
- [8] A. Sujoko and D. Chalidyanto, "Analisis Antrian Pelayanan Obat Non Racikan di Instalasi Farmasi Rawat Jalan," *J. Adm. Kesehat. Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 99-107, Jul. 2015, doi: [10.20473/jaki.v3i2.2015.99-107](https://doi.org/10.20473/jaki.v3i2.2015.99-107).
- [9] D. Yuliana, J. Santony, and Sumijan, "Model Antrian Multi Channel Single Phase Berdasarkan Pola Kedatangan Pasien untuk Pengambilan Obat di Apotik," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 7-11, Dec. 2019, doi: [10.37034/jidt.v1i4.12](https://doi.org/10.37034/jidt.v1i4.12).
- [10] G. B. Benitez, G. J. C. Da Silveira, and F. S. Fogliatto, "Layout Planning in Healthcare Facilities: A Systematic Review," *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, vol. 12, no. 3, pp. 31-44, Jul. 2019, doi: [10.1177/1937586719855336](https://doi.org/10.1177/1937586719855336).
- [11] P. Corporation, *ProModel Version 11 User Guide*, 2011th ed. USA: ProModel Corporation.
- [12] A. Erdemir et al., "Credible practice of modeling and simulation in healthcare: ten rules from a multidisciplinary perspective," *Journal of Translational Medicine*, vol. 18, no. 1, p. 369, Sep. 2020, doi: [10.1186/s12967-020-02540-4](https://doi.org/10.1186/s12967-020-02540-4).
- [13] Z. Zhao, P. Niu, X. Ji, and R. M. Sweet, "State of Simulation in Healthcare Education: An Initial Survey in Beijing," *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, vol. 21, no. 1, p. e2016, 2017, doi: [10.4293/JSLs.2016.00090](https://doi.org/10.4293/JSLs.2016.00090).
- [14] M. Abdelghany and A. B. Eltawil, "Linking approaches for multi-methods simulation in healthcare systems planning and management," *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, vol. 26, no. 2, pp. 275-290, Jan. 2017, doi: [10.1504/IJISE.2017.083676](https://doi.org/10.1504/IJISE.2017.083676).
- [15] M. P. Stephens, *Manufacturing Facilities Design & Material Handling*, 6th ed. West Lafayette, Indiana, USA: Purdue University Press, 2019.
- [16] P. Sharma, H. Singh, and M. Singh, "Importance of Activity Relationship Chart while designing a layout for an industry," *J. Emerg. Technol. Innov. Res.*, vol. 5, no. 11, pp. 478-483, 2018.