

# Analisis dan Pemodelan Antrean Siswa Dengan Promodel Pada SMKN 3 Garut

Salman Fariz<sup>1</sup>, Ridwan Setiawan<sup>2</sup>, Fikri Fahu Roji<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Ilmu Komputer, Institut Teknologi Garut  
Jl. Mayor Syamsu No 1 Jayaraga  
Garut, Indonesia  
<sup>1</sup>1606042@itg.ac.id

<sup>2</sup>ridwan.setiawan@itg.ac.id (Corresponding author)

<sup>3</sup> Bisnis Digital, Universitas Garut  
Jln. Raya Samarang No.52 A  
Tarogong Kaler Garut, Indonesia  
<sup>3</sup>fikri@uniga.ac.id

## Ringkasan

Unit Layanan SMKN 3 Garut digunakan sebagai fasilitas dalam menyusun laporan Praktek Kerja Industri siswa. Penyusunan Laporan Praktek Kerja Industri (Prakerin) merupakan salah satu kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa Sekolah Menengah Kejuruan setelah melaksanakan Kegiatan Prakerin. Banyaknya siswa yang menyusun Laporan Prakerin serta adanya keterbatasan Unit Layanan yang tersedia mengakibatkan terjadinya penumpukan antrean siswa yang ingin menyusun Laporan Prakerin. Tujuan dari penelitian ini adalah mensimulasikan model proses antreannya dengan menggunakan 3 Skenario untuk mendapatkan rekomendasi model yang dapat menyelesaikan antrean siswa. Metodologi dalam penelitian ini menggunakan Metode Simulasi dengan disiplin antrean menggunakan metode First In First Out dan model sistem antreannya adalah Multiple Channel Single Phase dengan ProModel sebagai tools pemodelan. Penelitian ini tidak membahas mengenai spesifikasi komputer dan harga komputer yang digunakan dan direkomendasikan. Hasil dari penelitian ini berupa rekomendasi model simulasi usulan yang dapat memperbaiki sistem saat ini dengan jumlah 100 kelompok siswa yaitu Skenario 3 (Simulasi 2) dengan 14 Unit Layanan, serta rekomendasi model simulasi usulan untuk masa datang yaitu setiap 10 penambahan kelompok siswa dilakukan penambahan 2 Unit Layanan.

**Kata kunci:** Antrean, Laporan, Prakerin, Metode, Promodel, Simulasi

## 1. Pendahuluan

Praktek Kerja Industri (Prakerin) adalah kegiatan wajib yang dilakukan oleh siswa jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)[1], yang merupakan inovasi pendidikan SMK yang mana siswa melakukan magang di industri yang relevan dengan program keahliannya selama kurun waktu tertentu[2], serta bertujuan untuk mendapatkan pengalaman bekerja di lini produksi, memahami sikap dan disiplin kerja melalui prakerin, mendapatkan kompetensi kejuruan sesuai dengan standar kompetensi yang dituntut dunia industri, serta mendapatkan kompetensi sosial[3]. Setelah selesai melakukan Prakerin, para siswa diwajibkan membuat laporan tertulis sesuai pedoman penulisan untuk melaporkan apa-apa saja yang didapat dari pelaksanaan prakerin[4].

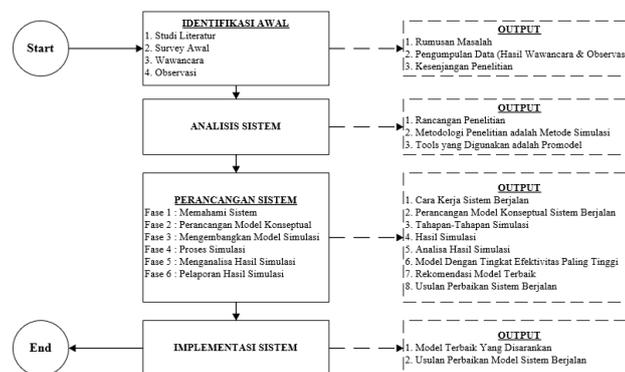
Dalam penyusunan laporan kegiatan Prakerin, SMKN 3 Garut menyediakan fasilitas dengan membuka laboratorium komputer yang berisi 10 Unit Layanan yang bisa digunakan para siswa untuk membuat laporan kegiatan Prakerin dan bisa digunakan pada hari senin sampai dengan hari Jum'at dimulai pada jam 08.00–16.00 WIB selama 2 minggu setelah siswa menyelesaikan kegiatan Prakerin.

Dengan adanya fasilitas Unit Layanan yang disediakan disekolah, para siswa SMKN 3 Garut dapat menyusun laporan kegiatan Prakerin mereka di sekolah bersama dengan teman kelompok mereka, akan tetapi dengan fasilitas yang telah disediakan tersebut masih saja terjadi penumpukan antrean siswa dalam penyusunan laporan kegiatan Prakerin karena jumlah fasilitas yang tersedia masih belum dapat memenuhi kebutuhan para siswa penyusun laporan serta adanya keterbatasan waktu penggunaan fasilitas tersebut sehingga terjadi pemunduran jadwal sidang dari jadwal yang sudah ditetapkan sebelumnya dikarenakan para siswa banyak yang belum menyelesaikan laporan kegiatan Prakerin mereka. Melihat permasalahan tersebut maka perlu adanya perbaikan pada sistem yang ada yang dapat mengakomodir kebutuhan siswa serta dapat menanggulangi terjadinya pemunduran jadwal sidang.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya mengenai cara mengatasi penumpukan jumlah antrean, penelitian pertama membahas mengenai antrean kendaraan masuk atau keluar di Pelabuhan Tanjung Priok dan didapat hasil berupa optimalisasi antrean kendaraan dengan dua loket masuk[5], penelitian kedua membahas mengenai antisipasi antrean yang berkepanjangan pada sistem kerja lift dan didapat hasil berupa pelayanan dengan 4 unit lift dapat melayani seluruh antrean[6], penelitian ketiga membahas mengenai permasalahan antrean dalam proses pengisian bahan bakar lokomotif dan didapat hasil berupa beban kerja yang merata disetiap stasiun yang dilalui lokomotif[7], penelitian keempat membahas mengenai antrean yang panjang pada loket pembayaran dan didapat hasil berupa penempatan 2 teller telah cukup optimal dalam melayani pelanggan[8], penelitian kelima membahas mengenai antrean yang terjadi pada proses pelayanan yang diakibatkan oleh lamanya waktu pelayanan yang diberikan dan didapat hasil berupa sistem aplikasi antrean yang dapat membantu pihak pengelola untuk mendapatkan informasi waktu pelayanan dan pemanfaatan setiap server yang paling baik[9].

## 2. Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan pada penelitian adalah Metode Simulasi di mana metode simulasi merupakan suatu metode pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem nyata tanpa harus mengalami keadaan yang sesungguhnya[5], disiplin antrean menggunakan First In First Out yaitu pelanggan yang akan dilayani adalah pelanggan yang pertama datang[10], desain dasar sistem antrean adalah Multiple Channel Single Phase yaitu sebuah sistem pelayanan yang melayani dengan beberapa jalur antrean dan beberapa pelayanan paralel[11]. Adapun kerangka penelitian digambarkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kerangka Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 tahap yang dilakukan pertama adalah:

- Identifikasi Awal, di mana pada tahapan ini langkah-langkah yang dilakukan adalah studi literatur, survei awal, wawancara, dan observasi[12].
- Analisis Sistem yaitu sebagai perancangan aktivitas sistem yang diajukan dan menganalisis sistem[13], dimana pada tahapan ini melakukan rancangan penelitian yang akan dilakukan, menentukan metodologi dan tools yang akan digunakan.
- Perancangan Sistem dimana tahapan ini disesuaikan dengan Metode Simulasi yaitu Memahami Sistem, Perancangan Model Konseptual, Mengembangkan model Simulasi, Proses Simulasi, Menganalisis Hasil Simulasi, dan Pelaporan Hasil Simulasi[10].

d Implementasi Sistem yaitu keseluruhan desain diubah menjadi kode-kode program tertentu[14], dimana pada tahapan ini menghasilkan output dari penelitian yang telah dilakukan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Memahami Sistem

Untuk memahami sistem maka perlu mengidentifikasi cara kerja sistem berjalan yang dapat dilakukan dengan cara observasi[15]. Adapun hasilnya adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Kelompok Siswa Prakerin Tahun Pelajaran 2021/2022 SMKN 3 Garut

No	Kompetensi Keahlian	Jumlah Kelompok
1	Akuntansi	28
2	Perhotelan	9
3	Tata Boga	20
4	Tata Busana	13
5	Teknik Komputer Jaringan	30
Total		100

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada tahun pelajaran 2021/2022, kelompok siswa Prakerin SMKN 3 Garut terdiri atas 5 Kompetensi Keahlian dengan jumlah kelompok adalah 100 Kelompok.

**Tabel 2.** Data Unit Layanan SMKN 3 Garut

Keterangan	Kuantitas
Jumlah Unit Layanan	10 Unit Layanan
Lama Waktu Pemakaian	1 Jam / 60 Menit
Lama Waktu Pelayanan	8 Jam
Total Waktu Pelayanan	2 minggu (10 hari)

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa data Unit Layanan SMKN 3 Garut pada tahun pelajaran 2021/2022 untuk jumlah Unit Layanan yang digunakan adalah 10 Unit Layanan, untuk lama waktu pemakaian Unit Layanan maksimal adalah 1 jam atau setara dengan 60 menit, untuk lama waktu pelayanan 1 hari adalah 8 jam, dan total waktu pelayanan satu periodenya adalah 2 minggu atau setara dengan 10 hari kerja.

#### 3.2. Perancangan Model Konseptual

Untuk melakukan model konseptual, maka diperlukan definisi detail dari sistem kemudian dilakukan pengujian terhadap data-data tersebut.

##### 1) Data-data Perancangan Model

Data dalam perancangan model yang perlu dilakukan pengujian adalah waktu kedatangan dan lama pemakaian. Pengujian yang dilakukan meliputi Pengujian Keseragaman dan Pengujian Normalitas[10].

##### 2) Pengujian

###### a Pengujian Waktu Kedatangan Pengujian Keseragaman Waktu Kedatangan

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa data tertinggi (16:00) lebih kecil BKA (18:53) dan data terendah (08:09) lebih besar dari BKB (5:74) maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut sudah seragam.

**Pengujian Normalitas Waktu Kedatangan** Pada Tabel 4, hasil perhitungan pengujian Chi Square didapat hasil bahwa  $\chi_{hitung}^2 (14,20) < \chi_{tabel}^2 (18,50)$ . Karena  $\chi_{hitung}^2$  lebih kecil dari  $\chi_{tabel}^2$  maka  $H_0$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu pelayanan penumpang berdistribusi eksponensial.

###### b Pengujian Lama Pemakaian Pengujian Keseragaman Lama Pemakaian

**Tabel 3.** Distribusi Frekuensi Waktu Kedatangan

Batas Kelas	Nilai Tengah ( $t_i$ )	Frekuensi Antrean ( $o_i$ )	$t_i \cdot o_i$ ( $\Sigma x_i$ )	$t_i^2 \cdot o_i$ ( $\Sigma x_i^2$ )
8:09 – 9:07	8,38	9	75,42	632,02
9:08 – 10:06	9,37	9	84,33	790,17
10:07 – 11:05	10,36	11	113,96	1180,63
11:06 – 12:04	11,35	15	170,25	1932,34
12:05 – 13:03	12,35	15	185,25	2287,84
13:04 – 14:02	13,33	15	199,95	2665,33
14:03 – 15:01	14,32	14	200,48	2870,87
15:02 – 16:00	15,31	12	183,72	2812,75
Jumlah			1213,36	15171,95

**Tabel 4.** Hasil Perhitungan Frekuensi Harapan Waktu Kedatangan

Batas Bawah	Batas Atas	Z Atas	Z Bawah	Nilai Z Atas	Nilai Z Bawah	Selisih Z	Frekuensi Harapan ( $E_i$ )	Frekuensi ( $O_i$ )	Chi Square
8,085	9,075	-1,90	-1,44	0,0233	0,0749	0,0516	5,16	9	2,86
9,075	10,065	-1,44	-0,97	0,0749	0,1660	0,0911	9,11	9	0,00
10,065	11,055	-0,97	-0,51	0,1660	0,3050	0,1390	13,9	11	0,61
11,055	12,045	-0,51	-0,04	0,3050	0,4840	0,1790	17,9	15	0,47
12,045	13,035	-0,04	0,42	0,4840	0,6628	0,1788	17,88	15	0,46
13,035	14,025	0,42	0,89	0,6628	0,8133	0,1505	15,05	15	0,00
14,025	15,015	0,89	1,35	0,8133	0,9115	0,0982	9,82	14	1,78
15,015	16,005	1,35	1,82	0,9115	0,9656	0,0541	5,41	12	8,03
Jumlah									<b>14,20</b>

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa data tertinggi (9 kali) lebih kecil BKA (9,2 kali) dan data terendah (3 kali) lebih besar dari BKB (1,588 kali) maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut sudah seragam.

### Pengujian Normalitas Lama Pemakaian

Pada Tabel 6, hasil perhitungan pengujian Chi Square didapat hasil bahwa  $x_{hitung}^2$  (16,57) <  $x_{tabel}^2$  (18,50). Karena  $x_{hitung}^2$  lebih kecil dari  $x_{tabel}^2$  maka  $H_0$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu pelayanan penumpang berdistribusi eksponensial.

### 3.3. Mengembangkan Proses Simulasi

Model simulasi dalam penelitian ini dibuat ke dalam tiga bentuk skenario yaitu Skenario 1 (berdasarkan Jumlah Jam Pemakaian), Skenario 2 (berdasarkan Lama Pemakaian), dan Skenario 3 (berdasarkan Jumlah

**Tabel 5.** Distribusi Frekuensi Lama Pemakaian

Batas Kelas	Nilai Tengah ( $t_i$ )	Frekuensi Antrean ( $o_i$ )	$t_i \cdot o_i$ ( $\Sigma x_i$ )	$t_i^2 \cdot o_i$ ( $\Sigma x_i^2$ )
3,00 – 3,75	3,375	8	27,00	91,13
3,85 – 4,60	4,225	21	88,74	374,86
4,70 – 5,45	5,075	29	147,18	746,91
5,55 – 6,30	5,925	23	136,28	807,43
6,40 – 7,15	6,775	9	60,98	413,11
7,25 – 8,00	7,625	8	61,00	465,13
8,10 – 8,85	8,475	0	0,00	0,00
8,85 – 9,75	9,325	2	18,65	173,91
Jumlah			<b>539,8</b>	<b>3072,42</b>

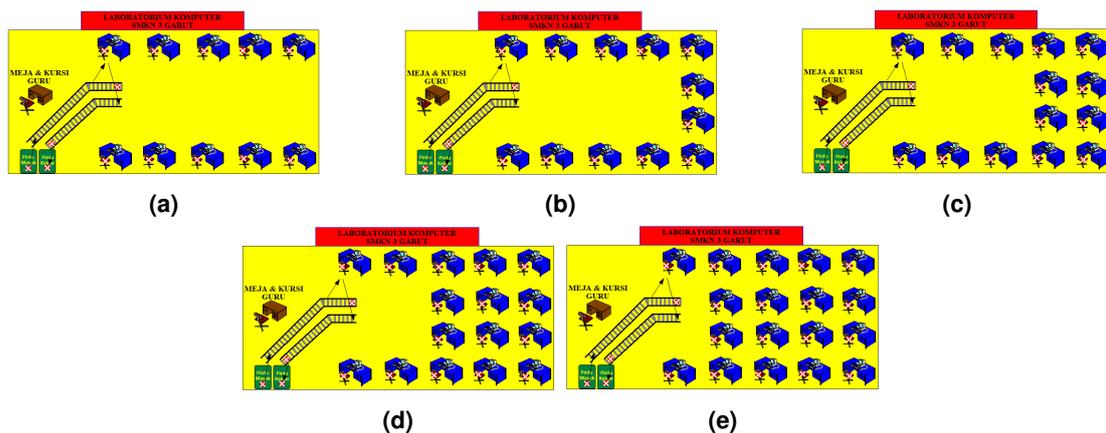
**Tabel 6.** Hasil Perhitungan Frekuensi Harapan Lama Waktu Pemakaian

Batas Bawah	Batas Atas	Z Atas	Z Bawah	Nilai Z Atas	Nilai Z Bawah	Selisih Z	Frekuensi Harapan ( $E_i$ )	Frekuensi ( $O_i$ )	Chi Square
2,95	3,85	-1,93	-1,22	0,0268	0,1038	0,0770	7,7	8	0,01
3,80	4,65	-1,26	-0,59	0,1038	0,2776	0,1738	17,38	21	0,75
4,65	5,50	-0,59	0,08	0,2776	0,5319	0,2543	25,43	29	0,50
5,50	6,35	0,08	0,75	0,5319	0,7734	0,2415	24,15	23	0,05
6,35	7,20	0,75	1,42	0,7734	0,9222	0,1488	14,88	9	2,32
7,20	8,05	1,42	2,10	0,9222	0,9821	0,0599	5,99	8	0,67
8,05	8,90	2,10	2,77	0,9821	0,9972	0,0151	1,51	0	0,00
8,90	9,75	2,77	3,44	0,9972	0,9997	0,0025	0,25	2	12,25
<b>Jumlah</b>									<b>16,57</b>

Unit Layanan). Skenario 3 terbagi kedalam 5 model yaitu Model 0 (10 Unit Layanan), Model 1 (12 Unit Layanan), Model 2 (14 Unit Layanan), Model 3 (16 Unit Layanan), Model 4 (18 Unit Layanan).

### 3.4. Proses Simulasi

Simulasi Model yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan 5 layout sebagai berikut:



**Gambar 2.** Layout 10 Unit Layanan (a), Layout 12 Unit Layanan (b), Layout 14 Unit Layanan (c), Layout 16 Unit Layanan (d), Layout 18 Unit Layanan (e)

Gambar 2 merupakan gambar layout yang digunakan untuk menjalankan model simulasi. Gambar 2a digunakan untuk menjalankan model simulasi Skenario 1, Skenario 2, Skenario 3 (Simulasi 0). Gambar 2b digunakan untuk menjalankan model simulasi Skenario 3 (Simulasi 1). Gambar 2c digunakan untuk menjalankan model simulasi Skenario 3 (Simulasi 2). Gambar 2d digunakan untuk menjalankan model simulasi Skenario 3 (Simulasi 3). Gambar 2e digunakan untuk menjalankan model simulasi Skenario 3 (Simulasi 4).

### 3.5. Menganalisa Hasil Simulasi

Dari pembuatan model-model simulasi yang telah dijalankan memiliki hasil sebagai berikut:

Pada Tabel 7, Skenario 1 dan Skenario 2 dengan jumlah Unit Layanan (Capacities) 10 dapat dijadikan sebagai bahan perbaikan rekomendasi sistem dapat melayani seluruh pemakai unit layanan yaitu 100 kelompok. Skenario 3 (Simulasi 0) dengan jumlah Unit Layanan (Capacities) 10 dan Skenario 3 (Simulasi 1) dengan jumlah Unit Layanan (Capacities) 12 tidak dapat dijadikan sebagai bahan perbaikan rekomendasi sistem karena belum bisa melayani seluruh pemakai unit layanan. Sedangkan untuk Skenario 3 (Simulasi 2), Skenario 3 (Simulasi 3) dan Skenario 3 (Simulasi 4) dapat dijadikan bahan rekomendasi perbaikan sistem karena sudah dapat memenuhi semua kelompok yang ada.

**Tabel 7.** Hasil Rekap Model Simulasi

Nama Model Simulasi	Aspek Entity				Aspek Location			Aspek Lama Waktu	
	Total Exits	Current Quantity In System	Entity Block	Capacity	Total Entries	% Utilization	% Idle	Per Hari	Per Periode
Skenario 1	100	0	0	10	100	90,77	9,23	10 Jam 38 Menit	106 jam 20 menit
Skenario 2	100	0	0	10	100	58,25	41,75	8 jam	92 Jam 1 Menit
Skenario 3 (Simulasi 0)	80	72	10	10	82	93,21	6,79	8 jam	80 jam
Skenario 3 (Simulasi 1)	86	84	12	12	96	90,19	9,81	8 jam	80 jam
Skenario 3 (Simulasi 2)	100	0	0	14	100	86,46	13,54	8 jam	80 jam
Skenario 3 (Simulasi 3)	100	0	0	16	100	82,55	17,45	8 jam	80 jam
Skenario 3 (Simulasi 4)	100	0	0	18	100	80,73	19,27	8 jam	80 jam

### 3.6. Pelaporan Hasil Simulasi

#### 1 Rekomendasi saat ini

Setelah dilakukan penelitian dan didapat hasil seperti tampak pada Tabel 7, maka yang dijadikan rekomendasi sistem saat ini adalah model simulasi Skenario 3 (Simulasi 2) dengan jumlah Unit Layanan sebanyak 14 Unit Layanan karena dapat melayani seluruh pemakai Unit Layanan yaitu 100 kelompok dengan tingkat efektivitas pemakaian paling tinggi yaitu sebesar 86,46%.

#### 2 Rekomendasi Sistem Masa Datang

Dengan menjadikan rekomendasi sistem tahun pelajaran 2021/2022 sebagai dasar dari model simulasi dengan membuat asumsi bahwa setiap tahun pelajaran bertambah 10 kelompok siswa serta adanya estimasi penambahan 1 Unit Layanan – 3 Unit Layanan per model simulasi, maka didapat hasil bahwa untuk Skenario 1 dan Skenario 2 terjadi penurunan tingkat efektivitas, sedangkan untuk Skenario 3 didapat seperti pada Tabel 8.

Pada model simulasi Skenario 3 (Simulasi 2) Tahun Pelajaran 2021 / 2022 didapat bahwa untuk melayani 100 pemakai maka dibutuhkan 12 Unit Layanan, sedangkan pada Tabel 8 dengan adanya asumsi penambahan kelompok siswa per tahun pelajaran adalah 10 kelompok siswa dan didapat bahwa untuk tahun pelajaran 2022 / 2023 dengan jumlah pemakai 120 kelompok siswa dapat dilayani dengan melakukan penambahan unit sebanyak 2 Unit Layanan dari tahun pelajaran sebelumnya. Berikutnya untuk tahun pelajaran berikutnya yang juga asumsi penambahan jumlah kelompok siswa sebanyak 10 kelompok dapat dilayani dengan melakukan penambahan Unit Layanan sebanyak 2 Unit Layanan.

Berdasarkan data tersebut maka didapat hasil bahwa untuk setiap tahun pelajaran dengan asumsi setiap ada penambahan jumlah kelompok siswa sebanyak 10 kelompok maka harus dilakukan penambahan Unit Layanan sebanyak 2 Unit Layanan.

**Tabel 8.** Hasil Rekomendasi Sistem Masa Datang

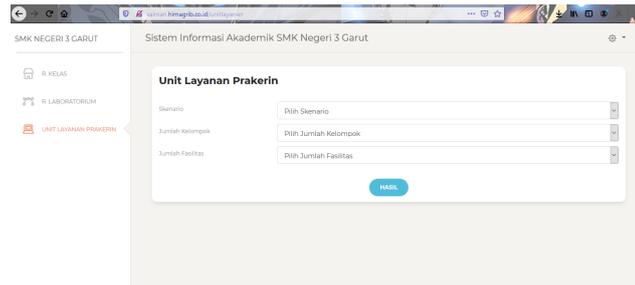
Tahun Pelajaran	Jumlah Kelompok Siswa	Aspek Entity				Aspek Location			Aspek Lama Waktu	
		Total Exits	Current Quantity In System	Entity Block	Capacity	Total Entries	% Utilization	% Idle	Per Hari	Per Periode
2021/2022	100	100	0	0	14	100	86,46	13,54	8 Jam	
2022/2023	110	100	10	0	14	100	91,71	8,29	8 Jam	
	110	108	2	0	15	108	87,80	12,20	8 Jam	
2023/2024	110	110	0	0	16	110	83,57	16,43	8 Jam	
	120	110	10	0	16	110	88,34	11,66	8 Jam	
	120	116	4	0	17	116	85,04	14,96	8 Jam	
	120	120	0	0	18	120	82,77	17,23	8 Jam	

### 3.7. Usulan Perbaikan Sistem

Hasil proses simulasi berbagai model simulasi yang telah dijalankan, agar dapat dijadikan dasar oleh pihak SMKN 3 Garut maka ditambahkan menu untuk melakukan perencanaan dalam penyediaan Unit Layanan penyusun Laporan Prakerin pada sistem informasi akademik SMKN 3 Garut sebagai berikut:

Gambar 3 merupakan halaman untuk menentukan rencana jumlah Unit Layanan yang akan disediakan untuk dapat melayani siswa penyusun Laporan Prakerin dimana untuk dapat menentukan jumlah Unit Layanan yang harus disediakan maka pihak SMKN 3 Garut harus menentukan terlebih dahulu rencana simulasi dengan memilih skenario yang akan dijalankan, berapa jumlah kelompok yang akan dilayani, kemudian menentukan jumlah Unit Layanan yang akan disediakan.

Gambar 4 merupakan halaman yang menampilkan hasil perhitungan dari simulasi yang sudah direncanakan sebelumnya, serta terdapat pilihan untuk mengekspor hasil perhitungan rencana simulasi tersebut ke format Excel.



Gambar 3. Halaman Rencana Simulasi Unit Layanan Prakerin

JUMLAH KELOMPOK SISWA	TOTAL EXITS	CURRENT QUANTITY IN SYSTEM	ENTITY BLOCK	CAPACITY	TOTAL ENTRIES	%UTILIZATION	%IDLE	PER HARI
100	100	0	0	14	100	86,46	13,54	8 jam

Gambar 4. Halaman Hasil Perhitungan Simulasi

#### 4. Simpulan

Setelah merancang beberapa model simulasi serta melakukan simulasi dari model-model tersebut didapat hasil berupa rekomendasi model usulan perbaikan sistem yaitu:

- 1 Model Simulasi yang dijadikan rekomendasi usulan perbaikan sistem saat ini yang dapat melayani semua kelompok siswa yaitu 100 kelompok adalah Model Simulasi Skenario 3 dengan jumlah Unit Layanan sebanyak 14 Unit Layanan.
- 2 Model Simulasi yang dijadikan rekomendasi usulan perbaikan sistem untuk tahun pelajaran berikutnya yang dapat melayani semua kelompok siswa adalah Model Simulasi Skenario 3 (Simulasi 2) dengan asumsi untuk setiap penambahan 10 kelompok siswa harus disertai dengan penambahan Unit Layanan sebanyak 2 Unit Layanan

#### Pustaka

- [1] O. S. K. Bukit, “Sistem informasi prakerin smk negeri 6 padang berbasis web menggunakan codeigniter,” Bachelor’s Thesis, Politeknik Negeri Padang, Padang, Indonesia, 2019.
- [2] Hasbi, “Kontribusi pengalaman prakerin terhadap minat berwirausaha siswa smk program studi keahlian teknik bangunan,” *J. Pendidik. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 28–37, 2019.
- [3] S. S. Edi and I. Widiastuti, “Pengembangan standar pelaksanaan praktik kerja industri (prakerin) siswa smk program keahlian teknik pemesinan di wilayah surakarta,” *JIPTEK*, vol. 10, no. 2, pp. 22–30, 2017.
- [4] L. A. Sari, “Pengelolaan praktik kerja industri (prakerin) di smk negeri 3 palangka raya,” Bachelor’s Thesis, Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia, 2019, [Online].
- [5] J. E. S. Casym and D. N. Oktiara, “Simulasi sistem antrean kendaraan roda dua di loket masuk pelabuhan tanjung priok dengan aplikasi promodel,” in *Proc. Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains (SAINTEKS)*, vol. 1, Medan, Indonesia, Feb 2020, pp. 641–645.
- [6] L. Deswindi and M. Lusiani, “Penentuan sistem kerja lift berdasarkan kecepatan angkut dengan menggunakan simulasi promodel (studi pada sarana lift di universitas bunda mulia),” *JIEMS (Journal Ind. Eng. Manag. Syst.)*, vol. 1, no. 2, pp. 21–34, 2017.
- [7] S. Sinambela and D. Indrajaya, “Analisis antrian pengisian bahan bakar kereta api di pt. pertamina patra niaga dengan promodel,” *WIDYA Eksakta*, vol. 1, no. 2, pp. 86–90, 2019.

- [8] D. Indrajaya and R. Cornellia, “Analisis model antrian loket transaksi pada pt. pos indonesia (persero) kantor cabang sawangan dengan menggunakan software promodel,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 3, no. 2, pp. 170–175, 2018.
- [9] S. Rijal, R. Cahyana, , and Y. Mauluddin, “Rancang bangun aplikasi simulasi antrian model multi channel single server,” *J. Algoritm*, vol. 14, no. 2, pp. 498–506, 2017.
- [10] B. K. Khotimah, *Teori Simulasi Dan Pemodelan: Konsep Aplikasi Dan Terapan*. Wade Group, 2015.
- [11] J. D. Ramadhan, F. Agus, and I. F. Astuti, “Simulasi sistem antrian dengan metode multiple channel single phase,” in *Proc. Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 2, Samarinda, Indonesia, Maret 2017, pp. 117–124.
- [12] S. A. Nugraha and R. Setiawan, “Perancangan sistem informasi pengolahan administrasi keuangan sekolah menengah pertama islam terpadu assalam garut,” *J. Algoritm*, vol. 13, no. 2, pp. 320–332, 2016.
- [13] N. Setiadi and R. Setiawan, “Pengembangan aplikasi penjualan sparepart di bengkel anugrah jaya motor berbasis desktop,” *J. Algoritm*, vol. 13, no. 2, pp. 399–406, 2016.
- [14] M. M. Mutoffar, I. Yuniyanto, and H. Afitriansyah, “Aplikasi praktek kerja lapangan berbasis web smkn 1 majalaya,” *Naratif (Jurnal Nasional, Riset, Apl. dan Tek. Inform.)*, vol. 1, no. 2, pp. 29–38, 2019.
- [15] G. Wijaya and M. S. Mandiri, “Perancangan sistem informasi pengajuan kredit berbasis web pada pt. bpr kredit mandiri indonesia cabang bekasi,” *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 98–104, 2017.