

ANALISIS ANTRIAN SPBU IMAM BONJOL DAN PENGARUHNYA TERHADAP RUAS JALAN IMAM BONJOL

Arief Ikhsandi¹, Komala Erwan², S Nurlaily Kadarini²

¹Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

²Dosen Teknik Sipil, Universitas Tanjungpura Pontianak

Email : ariefikhsandi1995@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan otomatis akan berpengaruh pada peningkatan kebutuhan bahan bakar, akibat dari kelangkaan bahan bakar menyebabkan para pemilik kendaraan bermotor sanggup untuk mengantri berjam-jam di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kondisi antrian kendaraan pada SPBU Imam Bonjol dan pengaruhnya terhadap kinerja jalan. Penelitian menggunakan metode survei untuk mendapatkan data primer. Adapun data primer yang di peroleh meliputi data fisik SPBU, data antrian kendaraan SPBU, data arus lalu lintas jalan Imam Bonjol, dan data geometrik jalan Imam Bonjol. Data sekunder yang di peroleh meliputi data antrian kendaraan SPBU Pada tahun 2008, data luas lahan SPBU, gambar layout pada SPBU, data volume lalu lintas jalan Imam Bonjol pada tahun 2017 dan data karakteristik jalan Imam Bonjol. Data yang diperoleh digunakan untuk analisis antrian kendaraan dan analisis kinerja ruas jalan. Analisis antrian meliputi penentuan model antrian, distribusi kedatangan, distribusi pelayanan dan antrian kendaraan SPBU Imam Bonjol. Analisis kinerja jalan meliputi hambatan samping, kapasitas, derajat kejenuhan dan tingkat pelayanan ruas jalan Imam Bonjol. Hasil penelitian menunjukkan terjadinya antrian kendaraan di SPBU Imam Bonjol pada saat kendaraan berat mengisi bahan bakar, antrian tersebut mempengaruhi arus lalu lintas sehingga arus di jalan Imam Bonjol menjadi tidak stabil.

Kata Kunci: Antrian, Tingkat Kedatangan, Tingkat Pelayanan, Jalan Imam Bonjol.

ABSTRACT

The increase in the number of automatic vehicles will have an effect on increasing fuel demand, due to the scarcity of fuel which causes motorized vehicle owners to be able to queue for hours at the Public Fuel Filling Station. This study aims to evaluate the condition of vehicle queues at Imam Bonjol gas stations and their effect on road performance. The study used a survey method to obtain primary data. The primary data obtained includes physical data for gas stations, data on gas station queues, traffic flow data for Imam Bonjol roads, and geometric data for Imam Bonjol roads. The secondary data obtained includes data on gas station vehicle queues in 2008, data on petrol station area, layout drawings at gas stations, data on traffic volume of Imam Bonjol roads in 2017 and data on the characteristics of Imam Bonjol roads. The data obtained is used for analysis of vehicle queues and analysis of road performance. Queuing analysis includes determining queue model, arrival distribution, service distribution and Imam Bonjol gas station vehicle queue. The road performance analysis includes side friction, capacity, degree of kejenuhan and service level of Imam Bonjol roads. The results showed that the queue of vehicles at the Imam Bonjol gas station when heavy vehicles were refueling, the queue affected the traffic flow so that the flow on Imam Bonjol Street became unstable.

Keywords: Queue, Arrival Rate, Service Level, Imam Bonjol Roads.

I. PENDAHULUAN

Transportasi merupakan bagian penting untuk penunjang berbagai kegiatan dan aktivitas disebuah daerah. Transportasi adalah usaha memindahkan, mengangkat atau mengalihkan objek dari tempat ke tempat lain. Dengan berkembangnya dunia transportasi, Tuntutan akan sarana transportasi dalam mendukung mobilitas kegiatan manusia dan barang semakin lama semakin meningkat pesat jumlahnya. Penambahan volume kendaraan ini harus ditunjang dengan adanya sarana dan prasarana transportasi, salah satunya adalah Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum adalah prasarana umum digunakan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar. SPBU Imam Bonjol terletak di Jalan Raya Imam Bonjol yang menarik untuk dikaji mengingat lokasi terletak didaerah yang strategis. Terletak di titik keramaian di Pontianak, yaitu di dekat sekolah dan kawasan pertokoan. Keberadaan SPBU Imam Bonjol akan mengakibatkan terjadinya pembebanan lalu lintas oleh kendaraan berat, kendaraan pribadi maupun sepeda motor yang akan mengisi bahan bakar. Pembebanan lalu lintas baru akibat pengoperasian SPBU tersebut secara langsung akan membawa dampak terhadap kinerja jaringan jalan di sekitar lokasi.

Seiring dengan perkembang kota, peningkatan jumlah penduduk, serta peningkatan taraf hidup masyarakat, maka kebutuhan sarana transportasi juga meningkat. Hal ini dapat di lihat dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor, baik kendaraan umum maupun pribadi. Peningkatan jumlah kendaraan otomatis akan berpengaruh pada peningkatan kebutuhan bahan bakar, sehingga mengakibatkan sering terjadinya kelangkaan bahan bakar. Akibat dari kelangkaan bahan bakar, hal ini yang menyebabkan para pemilik kendaraan bermotor sanggup untuk mengantri begitu lama di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum.

Masalah antrian ini bagaimanapun juga ingin di hindari oleh siapa saja. Sejumlah kendaraan yang terpaksa harus menunggu guna memperoleh pelayanan dari SPBU, akan membentuk suatu garis tunggu. Melihat dari permasalahan diatas maka penulis ingin mengamati SPBU Imam Bonjol ini yang memiliki areal antrian yang cukup sempit dan SPBU ini juga terletak di kawasan yang padat, dibandingkan dengan SPBU yang terdapat di kota Pontianak. Kondisi ini dirasakan kurang memadai untuk menampung kendaraan yang menunggu untuk mendapatkan pelayanan, sehingga dapat menyebabkan antrian yang mengakibatkan terganggunya lalu lintas disekitar. Karena SPBU Imam Bonjol terletak di jalan utama yang lalu lintasnya cukup tinggi terlebih pada jam-jam sibuk, pada saat terjadinya antrian jalan Imam Bonjol akan terhambat di karenakan antrian truk-truk yang akan mengisi bahan bakar.

Rumusan masalah sebagai berikut

- a) Bagaimana kondisi antrian kendaraan pada SPBU Imam Bonjol?
- b) Bagaimanakah antrian kendaraan yang ideal terhadap tingkat pelayanan dan tingkat kedatangan kendaraan?
- c) Bagaimana kinerja jalan Imam Bonjol berdasarkan MKJI 1997, dan Pengaruh SPBU Imam Bonjol terhadap kinerja jalan?

Tujuan penelitian yang dilakukan ini adalah:

- a) Mengevaluasi kondisi antrian kendaraan pada SPBU di jalan. Imam Bonjol
- b) Menganalisa antrian kendaraan yang ideal terhadap tingkat pelayanan dan tingkat kedatangan kendaraan.
- c) Mengetahui kinerja jalan Imam Bonjol berdasarkan MKJI 1997, dan pengaruh SPBU Imam Bonjol terhadap kinerja jalan.

II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

Teori Antrian

Antrian adalah orang atau barang dalam barisan sedang menunggu dilayani. Ilmu pengetahuan tentang antrian yang sering kita sebut sebagai teori antrian adalah sebuah bagian

penting operasi dan alat yang sangat berharga bagi manajemen operasi (Barry Render dan Jay Heizer, 2005).

1. Komponen Antrian

Untuk dapat menjelaskan proses antrian dengan baik, diperlukan penjelasan mengenai 3 komponen utama dalam teori antrian, yaitu :

a. Tingkat Kedatangan (λ)

Tingkat kedatangan yang merupakan jumlah kendaraan atau bisa juga manusia yang bergerak menuju tempat pelayanan dalam satuan waktu tertentu, di nyatakan biasanya dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

b. Tingkat Pelayanan (μ)

Tingkat Pelayanan yang dinyatakan dengan notasi μ merupakan jumlah kendaraan atau manusia yang dapat dilayani oleh suatu tempat pelayanan dalam satuan waktu tertentu, biasanya dinyatakan dalam satuan kendaraan/jam atau orang/menit.

c. Disiplin Antrian

Disiplin antrian merupakan tatacara kendaraan dan manusia mengantri.

2. Sistem Antrian

Sistem antrian adalah kedatangan suatu pelanggan untuk pelayanan, menunggu dilayani apabila fasilitas pelayanan (server) masih sibuk, mendapatkan pelayanan kemudian meninggalkan sistem pelayanan setelah dilayani.

3. Paramater Antrian

Ada 4 parameter yang digunakan dalam analisa antrian, yaitu jumlah kendaraan dalam sistem, jumlah kendaraan dalam antrian, waktu kendaraan dalam sistem, dan waktu kendaraan dalam antrian.

4. Model-model Antrian

Berikut ini ada beberapa model antrian yang sering terjadi. Model-model antrian ini merupakan hasil dari kombinasi dari populasi masukkan, sumber-sumber langganan, mekanisme pelayanan, dan karakteristik dari sistem antrian. Model antrian dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu:

- Model antrian parallel
- Model antrian seri

Analisis Kinerja Ruas Jalan

Dengan menggunakan MKJI (1997) sebagai acuan perhitungan kinerja ruas jalan yaitu MKJI (1997) mendefinisikan bahwa kapasitas sebagai arus maksimum melalui suatu titik di jalan yang dipertahankan per satuan jam pada suatu kondisi tertentu. Untuk jalan dua lajur dua arah, kapasitas untuk arus dua arah (kombinasi dua arah), tetapi untuk jalan dengan jalur yang banyak, harus dipisah per arah dan kapasitas ditentukan per lajur. Faktor dasar untuk dapat menghitung kapasitas ruas jalan adalah sebagai berikut:

- a. Kapasitas dasar jalan perkotaan (C_0)

Kapasitas dasar adalah kapasitas segmen jalan untuk kondisi tertentu sesuai kondisi geometrik, pola arus lalu lintas, dan faktor lingkungan.

- b. Faktor penyesuai kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas (FCw)
Faktor penyesuai kapasitas untuk lebar jalur lalu lintas jalan perkotaan adalah faktor penyesuai untuk kapasitas dasar akibat lebar jalur lalu lintas.
- c. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisahan arah (FCsp)
Faktor penyesuai kapasitas untuk pemisahan arah lalu lintas adalah faktor penyesuai kapasitas dasar akibat pemisahan arah lalu lintas (hanya pada jalan dua arah tak terbagi).
- d. Faktor penyesuaian kapasitas untuk pengaruh hambatan samping (FCsf)
Faktor penyesuaian kapasitas hambatan samping merupakan faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat hambatan samping yang terjadi dilebar bahu jalan.
- e. Faktor penyesuaian kapasitas untuk ukuran kota (FCcs)
Faktor penyesuai kapasitas untuk ukuran kota adalah faktor penyesuaian kapasitas dasar akibat ukuran kota.

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini terdiri dari dua jenis pengambilan data yaitu pengambilan data primer dan pengambilan data sekunder.

- a. Data primer
Data ini merupakan data yang diperoleh secara langsung dari pengamatan dilapangan. Adapun data yang di peroleh meliputi data fisik SPBU, data antrian kendaraan SPBU, data arus lalu lintas jalan Imam Bonjol, dan data geometrik jalan Imam Bonjol.
- b. Data sekunder
Data ini didapat dari data atau laporan instansi yang terkait. Adapun data yang di peroleh meliputi data antrian kendaraan SPBU Pada tahun 2008, data luas lahan SPBU, gambar layout pada SPBU, data jumlah pemakaian bahan bakar dalam sehari pada SPBU, data volume lalu lintas jalan Imam Bonjol pada tahun 2017 dan data karakteristik jalan Imam Bonjol.

Waktu Pengambilan Data

Waktu pengambilan data ditentukan selama 2 hari, pada hari Minggu dan Senin dimulai pukul 06.00 – 22.00 wib. Pengambilan data hanya dilakukan selama 2 hari karena pandemi COVID-19 yang terjadi pada tahun 2020 (pada saat ini). Hal ini mengacu pada metode

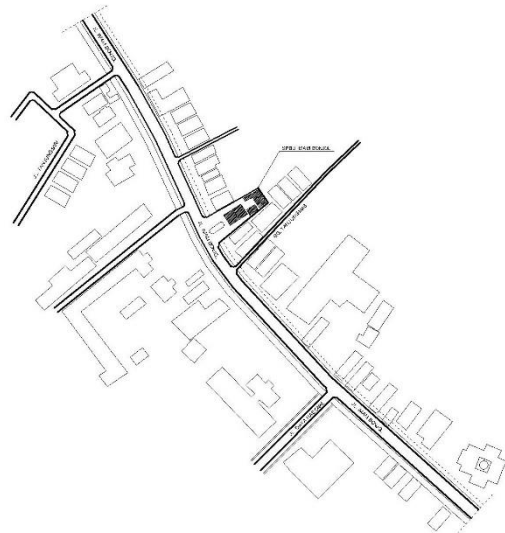
survey sekali waktu yaitu mengumpulkan data untuk waktu tertentu saja dengan tujuan agar dapat menggambarkan kondisi lokasi studi.

Metode Pengumpulan Data

1. Teknik Observasi
Yaitu suatu cara pengumpulan data melalui pengamatan dan pencatatan segala yang kelihatan pada objek penelitian, dimana pelaksanaannya dapat dilakukan secara langsung maupun tidak langsung pada tempat dimana akan dilakukan penelitian guna untuk mendapatkan data primer yang diperlukan.
2. Teknik Studi Dokumenter
Yaitu suatu cara pengumpulan data dari sumber-sumber dokumenter atau literature yang berhubungan dengan penelitian ini serta data dari instansi terkait guna mendapatkan data sekunder yang dibutuhkan.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian skripsi ini terdapat pada SPBU Imam Bonjol dan jalan Imam Bonjol. SPBU tempat pengambilan data ini terletak pada jalur lalu lintas yang ramai dengan luas lahan yang seadanya. Sehingga jika terjadi antrian panjang maka menyebabkan kendaraan yang mengantri hingga keluar dari areal SPBU yang dapat menyebabkan kemacetan lalu lintas. Lokasi SPBU tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



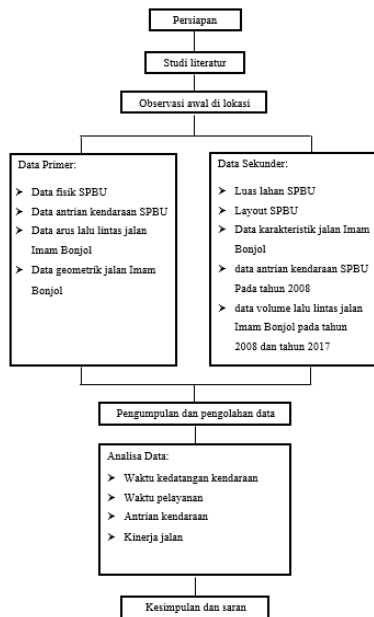
Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode Analisa Data dan Pembahasan

Langkah - langkah yang dilakukan dalam menganalisa data yang diperoleh adalah sebagai berikut :

- Analisa model antrian yang terjadi di SPBU
- Analisa kedatangan kendaraan di SPBU
- Analisa pelayanan di SPBU
- Analisa antrian di SPBU
- Analisa arus lalu lintas di jalan Imam Bonjol

Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram alir penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penggunaan Bangunan SPBU Imam Bonjol

Luas Tanah sebesar $\pm 800 \text{ m}^2$, jenis usaha yang dilakukan adalah usaha perdagangan dengan sistem melayani dilayani oleh petugas untuk setiap pulau pengisian bahan bakar, masing-masing dimanfaatkan sebagai berikut:

- Pulau Satu (I) : Terdiri dari Pertamina Dex, Solar, Premium, Peralite dan Dexlite (Kiri dan Kanan)
- Pulau Dua (II) : Pertamax, Peralite, dan Premium (Kiri dan Kanan)
- Pulau Tiga (III) : Peralite dan Premium (Kiri dan Kanan)

Klasifikasi yang didapat dari Pertamina Pontianak SPBU Imam Bonjol ini termasuk dalam Tipe E dari standar yang sudah ditetapkan oleh Pertamina Indonesia.

Tata Guna Lahan

Lahan di Jalan Imam Bonjol area sekitar SPBU Imam Bonjol umumnya di fungsikan sebagai daerah pertokoan, perkantoran, pendidikan dan pemukiman.

Geometrik Jalan

Jalan Imam Bonjol melayani gerakan dengan dua arah dan tidak memiliki median

pemisah arah. Pada kiri dan kanan jalan utama terdapat saluran drainase atau parit. Hasil survei geometrik jalan sebagai berikut:

- Lebar Jalan : 8 meter
- Lebar Bahu Jalan : 2 meter
- Lebar Parit : 3 meter dan 4,3 meter
- Tipe Perkerasan : Aspal

Analisa Hasil Penelitian

Model Antrian Yang Terjadi Di SPBU

Model antrian yang terjadi di SPBU adalah model antrian dengan beberapa server yaitu jumlah saluran pelayanan, serta distribusi kedatangan dan pelayanan yang diasumsikan mengikuti distribusi poisson. Dalam teori antrian tingkat kedatangan adalah tingkat kedatangan kendaraan rata-rata persatuan waktu (λ). Sementara itu tingkat pelayanan yang berkaitan dengan tingkat keberangkatan kendaraan rata-rata persatuan waktu adalah (μ).

SPBU dalam memberikan pelayanan terhadap kendaraan yang akan melakukan pengisian disiplin pelayanan bersifat *First-Come First-Server (FCFS)* atau *First-In First-Out (FIFO)* artinya yang lebih dahulu datang yang akan lebih dahulu dilayani, serta kapasitas antriannya dan besarnya populasi kendaraan tidak terbatas. dalam kegiatan pengisian bahan bakar di SPBU dapat kiranya disimpulkan model antrian yang terjadi adalah model $(M / M / 1) : (FIFO / \infty / \infty)$.

Waktu Antar Kedatangan

Dalam tabel dibawah ini terdapat faktor-faktor yang diambil dari data hasil survey. Untuk analisa tingkat kedatangan, yaitu:

- Headway kedatangan adalah selisih waktu antar dua kedatangan kendaraan berurutan.
- X adalah nilai tengah dari headway kedatangan.
- F adalah frekuensi dari nilai headway kedatangan yang didapat dari data hasil survey pada masing-masing saluran pelayanan (nilai distribusi kedatangan).
- Fx adalah hasil dari perkalian nilai F dan nilai X.

Tabel 1. Distribusi Kedatangan Pompa A Saluran Kanan SPBU Imam Bonjol

NO.	HEADWAY KEDATANGAN	Minggu, 29 maret 2020			Senin, 30 maret 2020		
		x	f	fx	x	f	fx
1	0.00 - 1.00	0,5	7	3,5	0,5	20	10
2	1.00 - 2.00	1,5	4	6	1,5	13	19,5
3	2.00 - 3.00	2,5	2	5	2,5	9	22,5
4	3.00 - 4.00	3,5	1	3,5	3,5	6	21
5	4.00 - 5.00	4,5	5	22,5	4,5	7	31,5
6	5.00 - 6.00	5,5	1	5,5	5,5	6	33
7	6.00 - 7.00	6,5	3	19,5	6,5	8	52
8	7.00 - 8.00	7,5	4	30	7,5	5	37,5
9	8.00 - 9.00	8,5	1	8,5	8,5	9	76,5
10	9.00 - 10.00	9,5	1	9,5	9,5	3	28,5
11	10.00 - 11.00	10,5	4	42	10,5	5	52,5
12	11.00 - 12.00	11,5	4	46	11,5	3	34,5
13	12.00 - 13.00	12,5	2	25	12,5	5	62,5
14	13.00 - 14.00	13,5	0	0	13,5	3	40,5
15	14.00 - 15.00	14,5	0	0	14,5	2	29
16	20.00 - 21.00	20,5	6	123	20,5	6	123
17	32.00 - 33.00	32,5	8	260	32,5	7	227,5
18	39.00 - 40.00	39,5	1	39,5	39,5	1	39,5
19	59.00 - 60.00	59,5	6	357	59,5	0	0
Total		60	1006		118		941
Waktu antar kedatangan (t)		16,767	Menit	7,975	Menit		
Tingkat Kedatangan		0,060	Kend/Menit	0,125	Kend/Menit		

Berdasarkan hasil perhitungan tabel diatas didapatkan nilai sebagai berikut:

- Perhitungan waktu kedatangan rata – rata

$$t = \frac{fx}{f} = \frac{1006}{60} = 16,767$$

- Tingkat Kedatangan

$$\lambda = \frac{f}{fx} = \frac{60}{1006} = 0,060$$

Waktu Pelayanan

Adalah lamanya kendaraan berada ditempat pelayanan, yaitu dari mulai kendaraan memasuki pelayanan sampai berangkat meninggalkan tempat pelayanan. Dalam tabel dibawah ini terdapat faktor-faktor yang diambil dari data hasil survei. Untuk analisa tingkat kedatangan, yaitu :

- Lama Pelayanan adalah waktu yang dibutuhkan suatu kendaraan untuk pengisian bahan bakar.
- X adalah nilai tengah dari headway kedatangan.
- F adalah frekuensi dari nilai headway kedatangan yang didapat dari data hasil survey pada masing-masing saluran pelayanan (nilai distribusi kedatangan).
- Fx adalah hasil dari perkalian nilai F dan nilai X.

Tabel 2. Distribusi Pelayanan Pompa A Saluran Kanan SPBU Imam Bonjol

NO.	LAMA PELAYANAN	Minggu, 29 maret 2020			Senin, 30 maret 2020		
		x	f	fx	x	f	fx
1	0.00 - 1.00	0,5	1	0,5	0,5	2	1
2	1.00 - 2.00	1,5	6	9	1,5	11	16,5
3	2.00 - 3.00	2,5	11	27,5	2,5	16	40
4	3.00 - 4.00	3,5	10	35	3,5	26	91
5	4.00 - 5.00	4,5	11	49,5	4,5	20	90
6	5.00 - 6.00	5,5	3	16,5	5,5	11	60,5
7	6.00 - 7.00	6,5	10	65	6,5	17	110,5
8	7.00 - 8.00	7,5	4	30	7,5	9	67,5
9	8.00 - 9.00	8,5	3	25,5	8,5	4	34
10	9.00 - 10.00	9,5	0	0	9,5	0	0
11	10.00 - 11.00	10,5	0	0	10,5	0	0
12	11.00 - 12.00	11,5	0	0	11,5	0	0
13	12.00 - 13.00	12,5	1	12,5	12,5	1	12,5
14	13.00 - 14.00	13,5	0	0	13,5	1	13,5
15	14.00 - 15.00	14,5	1	14,5	14,5	1	14,5
Total		61		285,5		119	551,5
Waktu Pelayanan Rata-rata (t)		4,680	Menit	4,634	Menit		
Tingkat Pelayanan		0,214	Kend/Menit	0,216	Kend/Menit		

Berdasarkan hasil perhitungan tabel diatas didapatkan nilai sebagai berikut:

- Perhitungan waktu pelayanan rata – rata

$$t = \frac{fx}{f} = \frac{285,5}{61} = 4,680$$

- Tingkat pelayanan

$$\lambda = \frac{f}{fx} = \frac{60}{285,5} = 0,214$$

Berdasarkan hasil perhitungan dari analisa tabel 1 dan tabel 2 tersebut didapatkan nilai dari beberapa faktor analisa untuk mendapatkan nilai berikut ini:

- Intensitas lalu lintas (ρ)

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{0,745}{1,508} = 0,4940$$

- Probabilitas tidak ada costumer di dalam antrian (P_0)

$$P_0 = 1 - \rho = 1 - 0,4940 = 0,5060 \text{ kendaraan}$$

- Jumlah rata-rata costumer di dalam antrian (P_a)

$$P_a = \frac{\rho \cdot \lambda}{(\mu - \lambda)} = \frac{0,4940 \cdot 0,745}{(1,508 - 0,745)} = 0,4824 \text{ kendaraan}$$

- Waktu rata-rata costumer yang berada di dalam antrian (W_a)

$$W_a = \frac{P_a}{\lambda} = \frac{0,4824}{0,745} = 0,6475 \text{ menit}$$

- Waktu rata-rata costumer yang berada di dalam sistem (W_s)

$$W_s = W_a \frac{1}{\mu} = 0,6475 + \frac{1}{1,508} = 1,3106 \text{ menit}$$

- Jumlah rata-rata costumer yang berada di dalam sistem (P_s)

$$P_s = W_s \cdot \lambda = 1,3106 \cdot 0,745 = 0,9764 \text{ kendaraan}$$

Hasil perhitungan analisa antrian kendaraan di SPBU Imam Bonjol selanjutnya bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Analisa Antrian Kendaraan Di SPBU Imam Bonjol

Saluran Pelayanan	Tingkat Kedatangan	Tingkat Pelayanan	Intensitas Lalu Lintas	Probabilitas kendaraan dalam sistem (P_0)	Rate-rata kendaraan dalam antrian (P_a)	Waktu rata-rata dalam antrian (W_a)	Waktu rata-rata dalam sistem (W_s)	Rate-rata kendaraan dalam sistem (P_s)
	kad/menit	kad/menit		kendaraan	kendaraan	menit	menit	kendaraan
	A	B	C	D	E	F	G	H
SPBU Imam Bonjol								
Saluran Kanan (Pompa A)	0,745	1,508	0,4940	0,5060	0,4924	0,6475	1,3106	0,9764
Saluran Kiri (Pompa A)	0,720	1,290	0,5580	0,4419	0,7050	0,9792	1,7544	1,2672
Saluran Kanan (Pompa B)	1,364	5,433	0,2511	0,7489	0,0842	0,0617	0,2458	0,3352
Saluran Kiri (Pompa B)	0,969	4,803	0,2017	0,7983	0,0510	0,0526	0,2608	0,2527
Saluran Kanan (Pompa C)	8,395	13,826	0,6072	0,3928	0,9386	0,1118	0,0341	1,5458
Saluran Kiri (Pompa C)	6,629	13,719	0,4932	0,5168	0,4518	0,0692	0,1410	0,9350

Analisis Hambatan Samping Jalan Imam Bonjol

Adapun hasil dari antrian yang terjadi di luar areal SPBU Imam Bonjol diambil Antrian Saluran Pompa A karena paling dekat dengan ruas jalan Imam Bonjol. Diambil contoh perhitungan panjang antrian yang terjadi pada pukul 08:00 – 09:00, diambil data pada tabel di atas perhitungannya adalah sebagai berikut:

- Kapasitas Pelayanan

$$\left[\frac{t}{W_s} \right] = \left[\frac{60 \text{ menit}}{2,46 \text{ menit}} \right] = 25 \text{ kend/jam}$$

- Jumlah Antrian

$$\left[\frac{\text{Jumlah Kend}}{\text{Kaps. Pelayanan}} \right]$$

$$= \left[\frac{94 \text{ kend}}{25 \frac{\text{kend}}{\text{jam}}} \right]$$

$$= 3,76 \sim 4 \text{ kendaraan}$$

- Panjang Antrian

$$\begin{aligned} & \text{Jumlah Kend} \times (\text{Panjang kend} + \text{Jarak antar kend}) \\ &= 4 \times (5,50 \text{ meter} + 0,50 \text{ meter}) \\ &= 24 \text{ meter} \end{aligned}$$

Untuk lebih jelas hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel antrian saluran pompa A dibawah ini:

Tabel 4. Antrian Yang Terjadi Pada Saluran Pompa A SPBU Imam Bonjol Tahun 2020

Waktu	Jumlah Kendaraan	Jumlah Antrian	Panjang Kendaraan Rata-Rata (Meter)	Jarak Antar Kendaraan (Meter)	Total Panjang Antrian (Meter)
08:00 - 09:00	94	4	5,50	0,50	24
09:00 - 10:00	154	7	5,50	0,50	42
10:00 - 11:00	91	4	5,50	0,50	24
11:00 - 12:00	123	5	5,50	0,50	30
12:00 - 13:00	61	3	5,50	0,50	18
13:00 - 14:00	20	1	5,50	0,50	6
14:00 - 15:00	76	4	5,50	0,50	24
15:00 - 16:00	52	3	5,50	0,50	18
16:00 - 17:00	84	4	5,50	0,50	24

Maka setelah didapatkan data hambatan samping dan panjang antrian sebagai pembanding maka dapat dihitung kelas hambatan sampingnya. Menghitung besar hambatan samping dengan mengalikan besar bobot masing-masing jenis hambatan samping dengan hasil survei dilapangan.

Hasil dari antrian yang terjadi di luar areal SPBU diasumsikan sebagai hambatan samping. Hasil dari data tersebut bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 5. Jumlah Hambatan Samping Sekitar SPBU Imam Bonjol Tahun 2020

Waktu	Jumlah Kendaraan	
	Parkir dan Berhenti	Keluar dan Masuk
08:00-09:00	4	227
09:00-10:00	7	516
10:00-11:00	4	671
11:00-12:00	5	726
12:00-13:00	3	458
13:00-14:00	1	332
14:00-15:00	4	614
15:00-16:00	3	616
16:00-17:00	4	153

Setelah didapat data hambatan samping maka dapat dihitung kelas hambatan sampingnya berikut ini:

Hambatan Samping Pada Pukul 08:00-09:00

= (Nilai parkir berhenti x Bobot hambatan sampingnya) + (Nilai keluar/masuk kendaraan x Bobot hambatan sampingnya)

$$= (4 \times 1,0) + (227 \times 0,7)$$

= 162,9 dengan kelas hambatan samping (Rendah)

Hasil perhitungan hambatan samping seluruhnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 6. Kelas Hambatan Samping Di Sekitar SPBU Imam Bonjol Tahun 2020

Waktu	Hambatan Samping	Kelas Hambatan Samping
08:00-09:00	162,9	Rendah
09:00-10:00	368,2	Sedang
10:00-11:00	473,7	sedang
11:00-12:00	513,2	Tinggi
12:00-13:00	323,6	Sedang
13:00-14:00	233,4	Rendah
14:00-15:00	433,8	Sedang
15:00-16:00	434,2	Sedang
16:00-17:00	111,1	Rendah

Perbandingan Kinerja Jalan Imam Bonjol Pada Kondisi Pandemi COVID-19 dan Kondisi Prediksi Normal

Berdasarkan data proyeksi volume lalu lintas pada tahun 2020 dengan menggunakan data volume lalu lintas tahun 2008 dan tahun 2017 serta analisa hambatan samping jalan Imam Bonjol akibat kendaraan - kendaraan berat seperti truk maupun tronton yang mengisi bahan bakar pada SPBU Imam Bonjol karena antrian kendaraan yang terjadi keluar dari areal SPBU hingga ke ruas jalan Imam Bonjol. Perbandingan kinerja jalan Imam Bonjol pada saat kondisi pandemi COVID-19 dan pada saat kondisi Prediksi normal dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 7. Perbandingan Kinerja Ruas Jalan Imam Bonjol 2020 Pada saat Kondisi Pandemi COVID-19 dan Kondisi Prediksi Normal

Kinerja Ruas	Kapabilitas						Volume (smp/jam)	Derajat Kejenuhan DS	LoS
	Tipe Jalan 2/2	Co	Fw	FCsp	FCsf	FCcs			
Kondisi Normal Prediksi Data Tahun 2008									
2020	2900	1,14	1	0,98	0,94	3045	4980	1,64	F
Kondisi Normal Prediksi Data Tahun 2017									
2020	2900	1,14	1	0,98	0,94	3045	2954	0,97	E
Kondisi COVID-19									
2020	2900	1,14	1	0,98	0,94	3045	2007	0,66	C

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa kinerja jalan Imam Bonjol pada kondisi pandemi COVID-19 termasuk dalam klasifikasi tingkat pelayanan C dengan nilai derajat kejenuhan 0,66. Akan tetapi nilai tersebut tidak menunjukkan kondisi jalan Imam Bonjol yang sebenarnya. Karena pada saat pandemi COVID-19 terjadi penurunan aktivitas yang ada di kota Pontianak yang disebabkan oleh kebijakan pemerintah untuk melaksanakan program PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar). Oleh karena itu diperlukan data pada saat kondisi normal untuk dapat menunjukkan kinerja jalan Imam Bonjol yang sebenarnya. Dengan menggunakan data volume kendaraan jalan Imam Bonjol pada tahun 2008 dan tahun 2017 yang diproyeksi ke tahun 2020 didapatkan kinerja jalan Imam Bonjol yaitu dengan derajat kejenuhan sebesar 1,64 termasuk dalam klasifikasi tingkat pelayanan F dengan arus terhambat dan derajat kejenuhan sebesar 0,97 termasuk dalam klasifikasi tingkat pelayanan E dengan arus tidak stabil dan kecepatan rendah berbeda-beda.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dalam menganalisa masalah antrian terlebih dahulu kita harus mengetahui model antrian yang terjadi. Dalam penulisan ini yang menjadi obyeknya adalah SPBU Imam Bonjol. Berdasarkan mekanisme dari SPBU model antrian yang digunakan adalah : $(M / M / 1) : (FIFO / \infty / \infty)$.
2. Nilai Intensitas lalu lintas didapat dari nilai tingkat kedatangan dan tingkat pelayanan, Dari analisa antrian kendaraan pada masa pandemi COVID-19 disimpulkan pada SPBU Imam Bonjol tidak terjadi antrian yang terlalu signifikan, dikarenakan dari hasil analisa tersebut didapat rata-rata nilai $\rho < 1$ pada masing-masing saluran pelayanan.
3. Kondisi arus lalu lintas pada ruas Jalan Imam Bonjol di masa pandemi COVID-19 sebesar 2007 smp/jam dengan derajat kejenuhan sebesar 0,66 dimana nilai tersebut berada ditingkat pelayanan C dengan kondisi arus lalu lintas stabil.
4. Dalam menganalisa kondisi arus lalu lintas dilakukan analisa prediksi 12 tahun kedepan

dari data antrian kendaraan SPBU dan volume lalu lintas jalan Imam Bonjol tahun 2008 serta analisa prediksi 3 tahun kedepan dari data volume lalu lintas jalan Imam Bonjol tahun 2017.

5. Dari hasil analisa antrian kendaraan pada tahun 2020 dengan menggunakan data antrian kendaraan SPBU Imam Bonjol tahun 2008 yang diprediksi 12 tahun kedepan didapatkan antrian terpanjang pada pukul 09:00 – 10:00 sebesar 42 meter, untuk analisa pada tahun peninjauan. Pada tahun 2025 dan tahun 2030 dengan memprediksi data antrian Kendaraan SPBU Imam Bonjol tahun 2008 didapatkan antrian terpanjang pada pukul 09:00 – 10:00 sebesar 54 meter dan 72 meter. Panjang antrian ini menyebabkan antrian yang terjadi keluar dari areal SPBU yang menyebabkan naiknya tingkat hambatan samping pada Jl. Imam Bonjol.
6. Dari hasil analisa hambatan samping yang terjadi di jalan Imam Bonjol memiliki tingkat yang berbeda-beda untuk tiap jam. Kelas hambatan samping yang tertinggi pada tahun 2020 terdapat pada pukul 11:00 – 12:00 sebesar 513,2. Kelas hambatan samping yang tertinggi pada tahun 2025 dan tahun 2030 terdapat pada pukul 11:00 – 12:00 sebesar 618,1 dan 754,5. Hal ini dikarenakan pada jam tersebut kendaraan-kendaraan berat seperti truk maupun tronton mengisi bahan bakar pada SPBU tersebut. Yang mengakibatkan keluarnya antrian kendaraan berat tersebut, dikarenakan areal SPBU yang terbatas untuk menampung kendaraan-kendaraan besar tersebut.
7. Dari hasil analisa data tentang pertumbuhan kendaraan bermotor berdasarkan faktor pertumbuhan kendaraan maka didapat derajat kejenuhan ruas jalan Imam Bonjol tahun 2020 sebesar 0,97 ditingkat pelayanan E, pada tahun 2025 sebesar 1,22 ditingkat pelayanan F, dan pada tahun 2030 sebesar 1,62 ditingkat pelayanan F.
8. Berdasarkan analisa penanganan dengan melakukan pelebaran jalan 3 meter pada jalan Imam Bonjol ternyata tidak tepat karena kinerja jalan pada tahun 2025 dan tahun 2030 masih ditingkat pelayanan F.
9. Dengan masih tingginya derajat kejenuhan pada jalan Imam Bonjol setelah dilakukan pelebaran jalan sebesar 3 meter. Maka dibutuhkan pelebaran jalan menjadi 12 meter dengan tipe jalan 4 lajur 2 arah untuk jalan Imam Bonjol. Sehingga derajat kejenuhan jalan Imam Bonjol tahun 2020 turun menjadi 0,63 berada ditingkat pelayanan C dan pada tahun 2025 turun menjadi 0,79 berada ditingkat pelayanan D. Namun pada tahun

2030 memiliki derajat kejenuhan sebesar 1,07 berada ditingkat pelayanan F.

Saran

1. Diharapkan pihak pengelola selalu menjaga pelayanan yang ada, selalu meminimalisis hambatan-hambatan dalam penyaluran bahan bakar kepada konsumen. Seperti selalu mengatur keluar masuknya kendaraan pada setiap saluran pelayanan, selalu mendisiplinkan karyawannya dalam bekerja. Dikarenakan lahan SPBU yang rentan terhadap antrian, apalagi terhadap kendaraan - kendaraan berat. Maka diharapkan manajemen SPBU Imam Bonjol harus selalu memperhatikan detail setiap hambatan-hambatan yang terjadi di SPBU tersebut, untuk segera dicarikan jalan keluarnya agar tidak terjadi antrian yang mengganggu lalu lintas sekitar.
2. Hendaknya pihak SPBU menerapkan sistem jam sibuk bagi kendaraan berat seperti truk barang, truk box, dan truk gandeng/tronton. Maksudnya bagi kendaraan berat tersebut yang hendak mengisi bahan bakar di sediakan jam diluar jam sibuk untuk mengisi bahan bakar. Dikarenakan lahan yang terbatas yang dapat menyebabkan antrian yang cukup panjang apabila kendaraan berat tersebut mengisi bahan bakar pada jam-jam sibuk.
3. Hendaknya pihak SPBU dapat menukar penempatan titik pelayanan Kendaraan Berat di pompa C ke pompa B, agar jalur antrian untuk kendaraan yang mengisi solar yang umumnya kendaraan berat mendapatkan jalur antrian yang lebih panjang.
4. Hendaknya pihak SPBU segera melakukan perluasan areal, sehingga dapat mengantisipasi antrian kendaraan yang akan mengisi bahan di SPBU tersebut. Karena pada areal SPBU sekarang tidak mencukupi untuk antrian kendaraan yg masuk, yang akan menyebabkan gangguan terhadap kinerja jalan sekitar.

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Menteri Perhubungan *Nomor: KM 14 Tahun 2006*.
- Walpole, R.E., Myer, R.H., Penerjemah Dr. RK Sembiring, *Ilmu Peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuan*. Penerbit ITB, 1995.
- Tamin, O. Z. 2000. *Perencanaan Dan Pemodelan Transportasi*. Bandung: ITB
- Sari, S.N. 2013. *Analisis Teori Antrian Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) Gajah Mada Jember*. Skripsi. Fakultas Ekonomi Universitas Jember. Jember.
- Well, G. F. (1993). *Rekayasa Lalu Lintas*. Jakarta: Penerjemah Ir. Suwarjoko Warpani, Penerbit Bhratara. Jakarta.
- Abubakar, Iskandar. DKK. 1999. *Rekayasa Lalu Lintas*. Direktorat Bina Sarana Lalu Lintas Angkutan Kota. Jakarta.
- Silvia Sukirman. *Dasar – Dasar Perencanaan Geometrik Jalan*. Penerbit Nova, Bandung 1994.
- Angga Prialiadi Saldi, 2017. *Analisa Kinerja Ruas Jalan Imam Bonjol Dan Simping Jalan Imam Bonjol-Jalan Daya Nasional Di Kota Pontianak*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Muhammad Reiza, 2009. *Evaluasi Kebutuhan Ruang Dan Antrian Kendaraan Pada SPBU Imam Bonjol Pontianak*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Morlok, Edward K. (1998). *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*. Jakarta: Erlangga.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.

