

**PENINGKATAN KINERJA PERLINTASAN SEBIDANG  
ANTARA KERETA API – JALAN PERINTIS  
KEMERDEKAAN  
DI KABUPATEN PEMALANG**

***IMPROVED PERFORMANCE OF A PLOT CROSSING  
BETWEEN RAILWAYS – PERINTIS KEMERDEKAAN ROAD  
IN PEMALANG DISTRICT***

**I Nyoman Adi Dharma Yudha<sup>1)</sup>, Tatang Adhiatna<sup>2)</sup>, dan Hardjana<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Taruna Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan  
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

<sup>2)3)</sup>Dosen Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan  
Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD

Jalan Raya Setu Km.3,5, Cibitung, Bekasi Jawa Barat 17520

mang.adi040301@gmail.com

***Abstract***

*An intersection is usually formed from the confluence between two sections of the road in different directions. The meeting between two types of transportation infrastructure such as roads and railways is a form of meeting that causes traffic problems. A plot crossing is the intersection of a plot between a railway line and a road, on Perintis Kemerdekaan Road, Pemalang Regency, there is a railway crossing which is a plot crossing with a door bar control system. Perintis Kemerdekaan Road is one of the primary collector roads in Pemalang Regency, with the crossing of a plot with a door bar control system on Perintis Kemerdekaan Road, it will actually cause queues and delays in traffic, so it will cause traffic problems.*

*The study was conducted by collecting primary data, namely surveying the average daily traffic volume, queues and delays of traffic at the crossing of a plot, the time and duration of closing the crossing door, and the inventory of road equipment facilities at the crossing of a plot of Perintis Kemerdekaan Road, Pemalang Regency. As well as secondary data obtained from relevant agencies. The analysis carried out is an analysis of existing conditions at the crossing of a plot, a problem analysis that includes a simple linear regression analysis, an analysis of improvement proposals, and a comparative analysis before and after the problem solving proposal.*

*From the research conducted, the duration of the closing door door of the highest crossing door was 289 seconds resulting in a queue of 55 meters and a delay time of 290 seconds. In addition, the geometric condition of the road and inadequate road equipment facilities, as well as the results of the smpk amounted to 31.705 smpk. Then proposals were given in the form of reducing the duration of closing crossing doors and*

*improving the type of crossing doors, geometric improvements to roads and adding road equipment facilities, as well as upgrading to non-plot crossings. In the scenario of reducing the duration of closing the crossing door is assumed to decrease per 60 seconds. At the closing of the door the highest crossing was 289 seconds to 109 seconds, resulting in a comparison of the queue length that was originally the highest 55 meters down to 18,758 meters with a percentage decrease of 61.59%. As well as the highest delay time of 290 seconds dropped to 108.487 seconds with a percentage decrease of 62.40%.*

*Keywords: traffic performance, plot crossing, closing duration, queue length, delay time, simple linear regression.*

## **Abstraksi**

Suatu persimpangan biasanya terbentuk dari pertemuan antara dua ruas jalan dengan arah yang berbeda. Pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi seperti jalan raya dengan rel kereta api merupakan bentuk pertemuan yang menimbulkan permasalahan lalu lintas. Perlintasan sebidang adalah perpotongan sebidang antara jalur kereta api dengan jalan, pada Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang terdapat perlintasan sebidang kereta api yang merupakan perlintasan sebidang dengan sistem kontrol palang pintu. Jalan Perintis Kemerdekaan merupakan salah satu ruas jalan kolektor primer di Kabupaten Pemalang, dengan adanya perlintasan sebidang dengan sistem kontrol palang pintu pada Jalan Perintis Kemerdekaan ini justru akan menyebabkan terjadinya antrian dan tundaan lalu lintas, sehingga akan menimbulkan permasalahan lalu lintas.

Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data primer yaitu survei volume lalu lintas harian rata-rata, antrian dan tundaan lalu lintas pada perlintasan sebidang, waktu dan durasi penutupan pintu perlintasan, dan inventarisasi fasilitas perlengkapan jalan pada perlintasan sebidang Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang. Serta data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait. Analisis yang dilakukan adalah analisis kondisi eksisting pada perlintasan sebidang, analisis permasalahan dengan menyertakan analisis regresi linier sederhana, analisis usulan peningkatan, dan analisis perbandingan sebelum dan sesudah usulan pemecahan masalah.

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh durasi waktu pintu penutupan pintu perlintasan tertinggi 289 detik mengakibatkan antrian 55 meter dan waktu tundaan 290 detik. Selain itu, kondisi geometrik jalan dan fasilitas perlengkapan jalan yang belum memadai, serta hasil smpk sebesar 31.705 smpk. Kemudian diberikan usulan berupa pengurangan durasi penutupan pintu perlintasan dan peningkatan jenis pintu perlintasan, perbaikan geometrik jalan dan penambahan fasilitas perlengkapan jalan, serta peningkatan menjadi perlintasan tidak sebidang. Pada skenario pengurangan durasi penutupan pintu perlintasan diasumsikan berkurang per 60 detik. Pada penutupan pintu perlintasan tertinggi sebesar 289 detik menjadi 109 detik, menghasilkan perbandingan panjang antrian yang awalnya tertinggi 55 meter turun menjadi 18,758 meter dengan presentase penurunan 61,59%. Serta waktu tundaan tertinggi 290 detik turun menjadi 108,487 detik dengan presentase penurunan 62,40%.

Kata Kunci : Kinerja Lalu Lintas, Perlintasan Sebidang, Durasi penutupan, Panjang antrian, Waktu tundaan, Regresi linear sederhana.

## PENDAHULUAN

Pertemuan antara dua jenis prasarana transportasi seperti jalan raya dengan rel kereta api merupakan bentuk pertemuan yang menimbulkan permasalahan lalu lintas. Pada perlintasan sebidang antara jalan dengan rel kereta api terdapat pertemuan antara moda transportasi jalan raya dan kereta api pada satu bidang yang sama namun memiliki karakteristik pergerakan yang berbeda sehingga memiliki tingkat resiko tinggi untuk terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Jalan Perintis Kemerdekaan merupakan salah satu ruas jalan kolektor primer di Kabupaten Pemalang dengan volume ruas berdasarkan hasil 2 survei sebesar 2.484 smp/jam dengan kapasitas jalan sebesar 5.414 smp/jam kemudian menghasilkan v/c ratio sebesar 0,46. Jalan Perintis Kemerdekaan Pemalang merupakan jalan dengan tipe 4/2 tak terbagi (UD) yang menjadi salah satu ruas jalan dengan titik keramaian lalu lintas yang disebabkan oleh arus lalu lintas yang masuk menuju Pusat Kota Pemalang maupun arus keluar. Pada Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang terdapat perlintasan sebidang kereta api yang merupakan perlintasan sebidang dengan sistem kontrol palang pintu. Dengan adanya perlintasan sebidang, terdapat antrian dan tundaan yang terjadi pada perlintasan tersebut. Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada perlintasan sebidang kereta api di Jalan Perintis Kemerdekaan Pemalang, perlu adanya studi kasus dan juga analisa peningkatan kinerja pada perlintasan sebidang tersebut.

Dengan latar belakang yang disebutkan diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja lalu lintas pada persimpangan perlintasan sebidang Kereta Api - Jalan Perintis Kemerdekaan di Kabupaten Pemalang yang ada saat ini?
2. Bagaimana permasalahan lalu lintas pada persimpangan perlintasan sebidang Kereta Api - Jalan Perintis Kemerdekaan di Kabupaten Pemalang?
3. Bagaimana rekomendasi usulan untuk perbaikan peningkatan kinerja persimpangan perlintasan sebidang Kereta Api - Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang?
4. Bagaimana perbandingan kinerja lalu lintas pada persimpangan perlintasan sebidang Kereta Api - Jalan Perintis Kemerdekaan sebelum dan sesudah adanya rekomendasi perbaikan?

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bagaimana kinerja lalu lintas pada persimpangan perlintasan sebidang Kereta Api - Jalan Perintis Kemerdekaan di Kabupaten Pemalang.
2. Mengetahui bagaimana permasalahan lalu lintas pada persimpangan perlintasan sebidang Kereta Api - Jalan Perintis Kemerdekaan di Kabupaten Pemalang.
3. Untuk dapat mengetahui usulan apa saja untuk perbaikan peningkatan kinerja persimpangan perlintasan sebidang Kereta Api - Jalan Perintis Kemerdekaan.

4. Dapat mengetahui perbandingan kinerja lalu lintas pada persimpangan perlintasan sebidang Kereta Api - Jalan Perintis Kemerdekaan sebelum dan sesudah adanya rekomendasi perbaikan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran (*mix method*). *Mix methods* merupakan metode penelitian dengan mengkombinasikan antara dua variabel penelitian sekaligus, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Sehingga nantinya akan diperoleh data yang lebih komprehensif, valid, reliable, dan objektif (Sugiyono, 2011). Dalam penerapannya, data yang didapat dilapangan yaitu durasi penutupan pintu perlintasan, waktu tundaan, panjang antrian kendaraan dalam satuan meter, kondisi geometrik jalan, dan fasilitas perlengkapan jalan. Pengambilan data tersebut dilakukan pada perlintasan sebidang dan berdasarkan masing-masing lajur jalan. Selain itu, didapatkan juga data jadwal kereta api yang melintas pada perlintasan sebidang dalam satu hari.

Setelah didapatkan data yang diperlukan, kemudian dilakukan analisis yaitu analisis kondisi eksisting, analisis permasalahan yang didalamnya digunakan analisis regresi linier sederhana, analisis usulan pemecahan masalah, dan analisis perbandingan. Pada analisis regresi linier sederhana variabel yang digunakan yaitu variabel bebas (durasi penutupan pintu perlintasan) dan variabel terikat (waktu tundaan dan panjang antrian). Kemudian dilakukan uji statistik yaitu uji linearitas dan uji t tabel dengan t hitung yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat yang dinyatakan dalam konstanta dan koefisien model.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kondisi Eksisting

**Tabel 1.** Frekuensi Kereta Api

Periode Waktu	Frekuensi Kereta	Rank
00.00 - 02.00	7	6
02.00 - 04.00	4	12
04.00 - 06.00	5	10
06.00 - 08.00	8	5
08.00 - 10.00	9	1
10.00 - 12.00	9	1
12.00 - 14.00	7	6
14.00 - 16.00	5	10
16.00 - 18.00	6	9
18.00 - 20.00	9	1
20.00 - 22.00	9	1
22.00 - 00.00	7	6

*Sumber : Hasil Analisis 2022*

Tabel diatas menunjukkan jadwal kereta api yang melintas pada perlintasan sebidang kereta api JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang, maka didapatkan informasi pada perlintasan sebidang kereta api JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang frekuensi kereta tertinggi yaitu 9 kereta pada pukul 08.00 – 10.00 WIB, 10.00 – 12.00 WIB, 18.00 – 20.00 WIB, dan 20.00 – 22.00 WIB.

**Tabel 2.** Durasi Penutupan Pintu Perlintasan

<b>No</b>	<b>Hari/Tanggal Pelaksanaan Survei</b>	<b>Jam Penutupan</b>	<b>Durasi Penutupan (detik)</b>
1	<b>Rabu 20 Juli 2022</b>	08.02	138
2		08.09	207
3		08.09	207
4		08.32	97
5		08.51	125
6		09.08	277
7		09.08	277
8		09.30	194
9		09.49	122
10		10.06	105
11		10.23	92
12		10.24	173
13		10.42	142
14		10.48	192
15		11.10	140
16		11.16	133
17		11.35	97
18		11.52	117
19		18.13	192
20		18.21	191
21		18.32	188
22		18.45	94
23		18.48	110
24		19.10	107
25		19.35	118
26		19.54	277
27		19.55	277
28		20.12	165
29		20.32	289
30		20.34	289
31		20.46	119
32		20.55	85
33		21.21	132
34		21.26	87
35		21.45	98
36		21.52	69

*Sumber : Hasil Analisis 2022*

Dapat dilihat dari diatas merupakan hasil survei lapangan terhadap durasi penutupan pintu perlintasan, durasi penutupan pintu perlintasan kereta api terlama terjadi pada pukul 20.32 sampai 20.34 WIB, dikarenakan pada saat kondisi dilapangan terdapat 2 (dua) kereta api yang melintas dalam selang waktu yang tidak lama sehingga menyebabkan penutupan pintu perlintasan menjadi lebih lama yaitu sebesar 289 detik. Setelah dilakukannya survei pengamatan terhadap durasi penutupan pintu perlintasan, didapatkan juga hasil waktu tundaan dan panjang antrian kendaraan di lokasi pengamatan.

**Tabel 3.** Antrian dan Tundaan yang dihasilkan berdasarkan penutupan pintu perlintasan

No	Hari/Tanggal Pelaksanaan Survei	Jam Penutupan	Durasi Penutupan (detik)	Tundaan (detik)		Panjang Antrian (m)	
				Lajur 1 (arah barat ke timur)	Lajur 2 (arah timur ke barat)	Lajur 1 (arah barat ke timur)	Lajur 2 (arah timur ke barat)
1	Rabu, 20 Juli 2022	08.02	138	136	134	30	27
2		08.09	207	205	203	35	32
3		08.09	207	205	203	35	32
4		08.32	97	101	98	23	20
5		08.51	125	123	126	25	28
6		09.08	277	274	275	40	47
7		09.08	277	274	275	40	47
8		09.30	194	197	195	35	33
9		09.49	122	119	117	20	18
10		10.06	105	105	103	17	20
11		10.23	92	92	90	15	15
12		10.24	173	170	168	27	26
13		10.42	142	140	140	25	23
14		10.48	192	188	190	27	30
15		11.10	140	138	134	18	16
16		11.16	133	129	130	24	29
17		11.35	97	95	102	14	17
18		11.52	117	114	118	20	24
19		18.13	192	194	194	36	37
20		18.21	191	190	187	33	31
21		18.32	188	192	190	35	33
22		18.45	94	101	97	18	15
23		18.48	110	114	103	21	18
24		19.10	107	104	112	14	17
25		19.35	118	120	116	23	20
26		19.54	277	276	275	45	43
27		19.55	277	276	275	45	43
28		20.12	165	167	164	33	29
29		20.32	289	290	286	55	53
30		20.34	289	290	286	55	53
31		20.46	119	116	123	19	23
32		20.55	85	84	88	12	15
33		21.21	132	130	128	22	18
34		21.26	87	86	84	13	10
35		21.45	98	97	102	16	17
36		21.52	69	65	68	10	10

*Sumber : Hasil Analisis 2022*

Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat terjadi waktu tundaan tertinggi dengan durasi 290 detik untuk lajur 1 (arah barat ke timur) pada pukul 20:32 dan pukul 20:34, dan 286 detik untuk lajur 2 (arah timur ke barat) pada pukul 20:32 dan pukul 20:34 WIB, serta panjang

antrian terpanjang di lajur 1 (arah barat ke timur) adalah sebesar 55 meter pada pukul 20:32 dan 20:34, sedangkan untuk lajur 2 (arah timur ke barat) sebesar 53 meter pada pukul 20:32 dan pukul 20:34 WIB.

### Analisis Permasalahan

**Tabel 4.** Model Tundaan dan Antrian Pada JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML Pemalang

Variabel	Pelaksanaan Survei	Lajur	Persamaan	Koefisien Determinasi	Standar Error
Waktu Tundaan	Rabu, 20 Juli 2022	Lajur 1 (arah barat ke timur)	$y = -0,470+0,999x$	0,998	2,718
		Lajur 2 (arah timur ke barat)	$y = 1,013+0,986x$	0,998	3,065
Variabel	Pelaksanaan Survei	Lajur	Persamaan	Koefisien Determinasi	Standar Error
Panjang Antrian	Rabu, 20 Juli 2022	Lajur 1 (arah barat ke timur)	$y = 0,555+0,167x$	0,905	3,666
		Lajur 2 (arah timur ke barat)	$y = 1,933+0,154x$	0,882	3,825

*Sumber : Hasil Analisis SPSS 2022*

Dari hasil analisis dengan menggunakan SPSS dilihat pada tabel diatas diketahui untuk nilai Koefisien Determinasi (R square) waktu tundaan memiliki nilai 0.998 yang memiliki arti bahwa variabel Durasi penutupan palang pintu (X) berpengaruh terhadap variabel waktu tundaan (Y) sebesar 99.8% dari permodelan yang telah dilakukan. Kemudian untuk nilai Koefisien Determinasi (R square) panjang antrian memiliki nilai antara 0.882 hingga 0.905, yang artinya bahwa variabel durasi penutupan palang pintu (X) berpengaruh terhadap variabel panjang antrian (Y) sebesar 88.2% sampai 90.5% dari permodelan yang telah dibuat, sedangkan sisanya dapat dipengaruhi dari variabel lain diluar variabel yang tidak diteliti.

#### 1. Uji Linearitas

Uji Linearitas dilakukan untuk lebih menegaskan hubungan antara variabel dependen (durasi penutupan pintu perlintasan sebidang) dengan variabel independen (waktu tundaan dan panjang antrian) terjadi secara linear atau tidak. Hipotesis yang menjadi parameter untuk diterimanya model tersebut adalah sebagai berikut :

H1 : jika nilai Sig Defiation of Linearity > nilai probabilitas ( $\alpha = 0.05$ ), maka hipotesis diterima, yang artinya terdapat hubungan yang linear antara variabel dependen (Y) dan variabel independen (X)

H0 : jika nilai Sig Defiation of Linearity < nilai probabilitas ( $\alpha = 0.05$ ), maka hipotesis ditolak, yang artinya tidak terdapat hubungan yang linear antara variabel dependen (Y) dan variabel independen (X)

**Tabel 5.** Uji Linearitas Regresi Model Antrian dan Tundaan Pada JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML Pemalang

Variabel	Pelaksanaan Survei	Lajur	Sig	Nilai $\alpha$	Uji Hipotesis
Waktu Tundaan	Rabu, 20 Juli 2022	Lajur 1 (arah barat ke timur)	0,278	0,05	H1
		Lajur 2 (arah timur ke barat)	0,199	0,05	H1
Variabel	Pelaksanaan Survei	Lajur	Sig	Nilai $\alpha$	Uji Hipotesis
Panjang Antrian	Rabu, 20 Juli 2022	Lajur 1 (arah barat ke timur)	0,566	0,05	H1
		Lajur 2 (arah timur ke barat)	0,286	0,05	H1

*Sumber : Hasil Analisis SPSS 2022*

Dari tabel diatas, uji linearitas yang dilakukan pada perlintasan sebidang yang dikaji menunjukkan bahwa hubungan antara variabel durasi penutupan perlintasan sebidang (X) dengan waktu tundaan dan panjang antrian kendaraan (Y) terbentuk secara linear. Hal ini terbukti dari uji linearitas yang dilakukan hasilnya adalah H satu (H1), sehingga mengindikasikan bahwa hubungan variabel dependen (Y) membentuk garis lurus atau linear terhadap variabel independen (X).

## 2. Uji Signifikansi

Uji signifikansi dilakukan uji thitung terhadap t tabel. Tujuan dari dilakukannya uji signifikansi adalah untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh antara variabel dependen (Y) dengan variabel independen (X). Untuk uji t dilakukan dengan cara membandingkan antara nilai thitung yang didapatkan dari tabel Coefficient dengan ttabel yang mana bila nilai thitung lebih besar daripada ttabel maka hipotesis diterima. Berikut adalah analisis hipotesis yang menjadi parameter penilaian :

H1 : jika nilai thitung > ttabel maka hipotesis diterima, artinya adanya pengaruh variabel dependen (Y) terhadap variabel independen (X) secara partial.

$H_0$  : jika nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka hipotesis diterima, artinya tidak adanya pengaruh variabel dependen (Y) terhadap variabel independen (X) secara partial. Hasil perhitungan uji linearitas dan uji signifikansi dari model hubungan antara variabel durasi penutupan pintu perlintasan sebidang dengan waktu tundaan dan panjang antrian kendaraan dengan melihat tabel dibawah ini :

**Tabel 6.** Uji t Regresi Model Antrian dan Tundaan Pada JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML Pemalang

Variabel	Pelaksanaan Survei	Lajur	t hitung	t tabel	Uji Hipotesis
Waktu Tundaan	Rabu, 20 Juli 2022	Lajur 1 (arah barat ke timur)	145,334	2,03224	H1
		Lajur 2 (arah timur ke barat)	137,200	2,03224	H1
Variabel	Pelaksanaan Survei	Lajur	t hitung	t tabel	Uji Hipotesis
Panjang Antrian	Rabu, 20 Juli 2022	Lajur 1 (arah barat ke timur)	18,015	2,03224	H1
		Lajur 2 (arah timur ke barat)	15,935	2,03224	H1

*Sumber : Hasil Analisis SPSS 2022*

Dapat dilihat dari tabel diatas, uji signifikansi (uji t tabel dengan t hitung) pada perlintasan sebidang yang dikaji terlihat hubungan yang signifikan antara variabel dependen (X) dan variabel independen (Y), yang mana hipotesis yang diajukan menunjukkan H satu (H1) artinya hipotesis diterima dan adanya pengaruh variabel dependen (Y) terhadap variabel independen (X). Dengan demikian terdapat hubungan yang menunjukkan bahwa variabel dependen (Y) memberi pengaruh terhadap variabel independen (X) sebagai pembentuk dari model untuk perlintasan sebidang.

Setelah pengolahan data yang dilakukan pada perlintasan sebidang JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML pada Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang kemudian dilanjutkan oleh pembuatan model regresi linear sederhana didapatkan hasil persamaan regresi yang dapat dilihat pada Tabel... dengan kategori

pelaksanaan survei pada jam frekuensi tertinggi kereta api melintas dan per lajur. Apabila ditetapkan nilai minimum variabel X (durasi penutupan pintu perlintasan) adalah sebesar 95 maka didapatkan persamaan :

Waktu Tundaan :

Lajur 1 :

$$y = -0,470 + 0,999x$$

$$y = -0,470 + 0,999(95)$$

$$y = 94,435 \text{ detik}$$

Lajur 2 :

$$y = 1,013 + 0,986x$$

$$y = 1,013 + 0,986(95)$$

$$y = 94,683 \text{ detik}$$

Panjang Antrian :

Lajur 1 :

$$y = 0,555 + 0,167x$$

$$y = 0,555 + 0,167(95)$$

$$y = 16,42 \text{ meter}$$

Lajur 2 :

$$y = 1,933 + 0,154x$$

$$y = 1,933 + 0,154(95)$$

$$y = 16,563 \text{ meter}$$

Berdasarkan perhitungan dari persamaan yang didapat, mendapatkan hasil seperti diatas yang artinya memberikan pengaruh terhadap waktu tundaan sebesar 94 detik untuk lajur 1 dan 95 detik untuk lajur 2. Sedangkan untuk panjang antrian menghasilkan nilai 16 meter untuk lajur 1 dan 17 meter untuk lajur 2, yang artinya semakin lama durasi penutupan pintu perlintasan maka akan berpengaruh semakin tingginya waktu tundaan dan panjang antrian kendaraan.

### **Analisis Usulan Pemecahan Masalah**

Dari perlintasan sebidang JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML pada Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pematang Lela didapatkan waktu tundaan tertinggi sebesar 276 detik dan 275 detik untuk masing-masing lajur dengan menghasilkan panjang antrian tertinggi sebesar 55 meter dan 53 meter untuk masing-masing lajur. Sehingga rata-rata waktu tundaan sebesar 158 detik dengan rata-rata panjang antrian sebesar 27 meter. Untuk usulan penanganan yang dapat dilakukan yaitu :

Perlintasan sebidang JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML merupakan jenis perlintasan dengan palang pintu yang beroperasi manual dengan tenaga solar (Manual Operation Solar Power). Penyesuaian terhadap durasi waktu penutupan pintu perlintasan sebidang juga harus menyesuaikan dengan jenis tenaga penggerak pintu perlintasan yang digunakan. Yang awalnya berupa pengoperasian manual dengan tenaga solar, disini direkomendasikan ditingkatkan menjadi Semi Otomatik-PLN, sehingga dapat dilakukan pengurangan durasi waktu penutupan pintu perlintasan. Dengan terbukti semakin lamanya durasi penutupan pintu perlintasan sebidang menghasilkan panjang antrian yang besar dan waktu tundaan yang lama sehingga apabila dibiarkan durasi penutupan pintu perlintasan yang lama akan menghasilkan panjang antrian yang lebih panjang lagi dan waktu tundaan yang lebih besar lagi pada saat kondisi arus lalu lintas yang ramai dan akan menyebabkan permasalahan lalu lintas yaitu kemacetan pada perlintasan sebidang tersebut.

Dengan pemecahan masalah terkait dengan durasi penutupan pintu perlintasan yang terlalu lama, dilakukan penyesuaian terhadap durasi penutupan pintu perlintasan dengan skenario peningkatan jenis tenaga penggerak pintu perlintasan yang awalnya manual tenaga solar menjadi semi otomatis-PLN. Disini diasumsikan diturunkan per 60 detik untuk masing-

masing durasi penutupan pintu perlintasan. Sebagai gambaran perbandingan, diambil contoh pengurangan durasi penutupan pintu perlintasan pada durasi tertinggi pintu perlintasan yang dapat dilihat pada tabel dibawah.

**Tabel 7.** Perbandingan Durasi Penutupan Sebelum dan Sesudah Usulan Pemecahan Masalah

No	Uraian	Durasi Penutupan (detik)	
		Sebelum	Sesudah
1	Pengurangan durasi 1 menit	289	229
2	Pengurangan durasi 2 menit	289	169
3	Pengurangan durasi 3 menit	289	109

*Sumber : Hasil Analisis 2022*

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat skenario penurunan durasi penutupan pintu perlintasan sebelum dan sesudah adanya usulan pemecahan masalah, yang semula sebesar 289 detik apabila diturunkan per 60 detik maka menghasilkan penurunan sebesar 229 detik, 169 detik, dan 109 detik.

### **Analisis Perbandingan**

#### 1. Waktu Tundaan

Dengan durasi penutupan pintu perlintasan sebidang yang sudah disesuaikan maka akan berpengaruh terhadap waktu tundaan yang terjadi pada saat pintu perlintasan ditutup. Perbandingan waktu tundaan sebelum dan sesudah adanya usulan pemecahan masalah dapat dilihat melalui persamaan sebagai berikut :

Tundaan Lajur 1

Persamaan regresi :  $y = -0,470 + 0,999x$

Jika durasi penutupan normal 289 detik maka :

$$\begin{aligned} y &= -0,470 + 0,999(289) \\ &= 288,241 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jika durasi penutupan disesuaikan menjadi 229 detik maka :

$$\begin{aligned} y &= -0,470 + 0,999(229) \\ &= 228,301 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jika durasi penutupan disesuaikan menjadi 169 detik maka :

$$\begin{aligned} y &= -0,470 + 0,999(169) \\ &= 168,361 \text{ detik} \end{aligned}$$

Jika durasi penutupan disesuaikan menjadi 109 detik maka :

$$\begin{aligned} y &= -0,470 + 0,999(109) \\ &= 108,421 \text{ detik} \end{aligned}$$

Dengan hasil diatas, maka dapat diasumsikan bahwa  $y = 288,241$  detik adalah waktu tundaan berada pada nilai 100%, maka untuk mencari presentase dari  $y = 108,421$  detik dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$288,241 = 100\%$$

$$108,421 = X\%$$

$$288,241/108,421 = 100/X$$

$$288,241X = 108,421 \times 100$$

$$288,241X = 10.842,1$$

$$X = 37,6\%$$

Dari perhitungan diatas maka didapatkan nilai  $x = 37,6\%$  untuk penyesuaian durasi penutupan pintu menjadi 109 detik. Dengan hasil tersebut dapat diartikan bahwa tingkat penurunan waktu tundaan adalah sebesar 62,4% .

Berikut merupakan tabel perbandingan waktu tundaan :

**Tabel 8.** Perbandingan Waktu Tundaan Sebelum dan Sesudah Usulan Pemecahan Masalah

No	Uraian	Tundaan Lajur 1 (detik)		Tundaan Lajur 2 (detik)		Presentase Penurunan Lajur 1	Presentase Penurunan Lajur 2
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah		
1	Pengurangan durasi 1 menit	290	228,301	286	226,807	21,00%	20,69%
2	Pengurangan durasi 2 menit	290	168,361	286	167,647	41,60%	41,38%
3	Pengurangan durasi 3 menit	290	108,421	286	108,487	62,40%	66,70%

*Sumber : Hasil Analisis 2022*

## 2. Panjang Antrian

Dengan durasi penutupan pintu perlintasan sebidang yang sudah disesuaikan maka akan berpengaruh juga terhadap panjang antrian kendaraan yang terjadi pada saat pintu perlintasan ditutup. Perbandingan panjang antrian sebelum dan sesudah adanya usulan pemecahan masalah dapat dilihat melalui persamaan sebagai berikut :

Antrian Lajur 1

Persamaan regresi :  $y = 0,555 + 0,167x$

Jika durasi penutupan normal 289 detik maka :

$$\begin{aligned} y &= 0,555 + 0,167 (289) \\ &= 48,81 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jika durasi penutupan disesuaikan menjadi 229 detik maka :

$$\begin{aligned} y &= 0,555 + 0,167 (229) \\ &= 38,80 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jika durasi penutupan disesuaikan menjadi 169 detik maka :

$$\begin{aligned} y &= 0,555 + 0,167 (169) \\ &= 28,77 \text{ meter} \end{aligned}$$

Jika durasi penutupan disesuaikan menjadi 109 detik maka :

$$y = 0,555 + 0,167 (109)$$

$$= 18,75 \text{ meter}$$

Dengan hasil diatas, maka dapat diasumsikan bahwa  $y = 48,81$  meter adalah panjang berada pada nilai 100%, maka untuk mencari presentase dari  $y = 18,75$  meter dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$48,81 = 100\%$$

$$18,75 = X\%$$

$$48,81/18,75 = 100/X$$

$$48,81X = 18,75 \times 100$$

$$48,81X = 1.875$$

$$X = 38,41\%$$

Dari perhitungan diatas maka didapatkan nilai  $x = 38,41\%$  untuk penyesuaian durasi penutupan pintu menjadi 109 detik. Dengan hasil tersebut dapat diartikan bahwa tingkat penurunan panjang antrian adalah sebesar 61,6%.

Berikut merupakan tabel perbandingan panjang antrian :

**Tabel 9.** Perbandingan Panjang Antrian Sebelum dan Sesudah Usulan Pemecahan Masalah

No	Uraian	Antrian Lajur 1 (meter)		Antrian Lajur 2 (meter)		Presentase Penurunan Lajur 1	Presentase Penurunan Lajur 2
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah		
		1	Pengurangan durasi 1 menit	55	38,798		
2	Pengurangan durasi 2 menit	55	28,778	53	27,959	41,06%	39,79%
3	Pengurangan durasi 3 menit	55	18,758	53	18,719	61,59%	59,71%

*Sumber : Hasil Analisis 2022*

## KESIMPULAN

Dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari perlintasan sebidang kereta api JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML pada ruas Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang frekuensi kereta tertinggi 9 perjalanan kereta per 2 periode pada jam 08.02 – 11.52 WIB dan 18.13 – 21.52 WIB. Durasi penutupan pintu perlintasan tertinggi sebesar 289 detik, dengan panjang antrian tertinggi sebesar 55 meter dan waktu tundaan tertinggi sebesar 290 detik. Volume LHR yang melintas pada ruas Jalan Perintis Kemerdekaan sebesar 373 smp/jam pada lajur 1 dan 357 smp /jam pada lajur 2, serta geometrik jalan yang rusak dan fasilitas perlengkapan jalan belum terpenuhi.
2. Permasalahan pada perlintasan sebidang kereta api JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML pada ruas Jalan Perintis Kemerdekaan Kabupaten Pemalang,

diantaranya : durasi penutupan pintu perlintasan yang terlalu lama, geometrik jalan yang tidak sesuai dengan SK DIRJEN HUBDAT 770 Tahun 2005, fasilitas perlengkapan jalan yang belum memadai, dan analisis LHR dengan frekuensi kereta api mendapatkan hasil 31.705 smpk pada lajur 1 dan 30.345 smpk pada lajur 2 maka harus ditingkatkan menjadi perlintasan tidak sebidang.

3. Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada perlintasan sebidang kereta api JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML maka diberikan usulan pemecahan masalah yaitu : Penyesuaian durasi waktu penutupan pintu perlintasan, peningkatan jenis pintu perlintasan, dan pengurangan waktu durasi penutupan. Perbaikan perkerasan jalan antara rel kereta api dengan ruas jalan, peningkatan dan 93 penambahan Fasilitas Perlengkapan Jalan, dan kemungkinan peningkatan menjadi perlintasan tidak sebidang.
4. Adapun perbandingan kinerja pada perlintasan sebidang kereta api JPL 157 KM.115+388 ANTARA PTA-PML : durasi penutupan tertinggi 289 detik menjadi 109 detik, waktu tundaan berkurang dari 290 detik menjadi 108,487 detik dengan presentase penurunan 62,40%. Serta panjang antrian dari 55 meter turun menjadi 18,758 meter dengan presentase penurunan 61,59%.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Dengan segala hormat penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Orang Tua dan Keluarga penulis yang selalu ada untuk mendukung,
2. Bapak Ahmad Yani, ATD, MT selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD;
3. Bapak Rachmat Sadili, MT selaku Kepala Prodi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD;
4. Bapak Tatang Adhiatna, ATD, M.Sc dan Bapak Ir. Hardjana, M.Str sebagai dosen pembimbing yang telah memberi bimbingan dan arahan langsung selama penulisan Kertas Kerja Wajib ini;
5. Seluruh dosen penguji atas koreksi dan saran yang menjadikan Kertas Kerja Wajib ini menjadi lebih baik;
6. Dosen-dosen Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan, yang telah memberikan bimbingan selama pendidikan.
7. Kepala Dinas Perhubungan Kabupaten Pematang Besera beserta seluruh jajarannya dan;
8. Bapak Indra Gunawan, S.ST selaku pembimbing lapangan pada saat Praktek Kerja Lapangan yang telah memberikan bantuan dan dukungan;
9. Rekan-rekan Diploma III Manajemen Transportasi Jalan Angkatan XLI, terutama Kelas MTJ 3.2 dan Tim PKL Kabupaten Pematang Besera 2022;
10. Seluruh Taruna/i Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD yang tidak dapat disebutkan satu persatu; dan
11. Pihak-pihak lain yang telah membantu dalam penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

## REFERENSI

- \_\_\_\_\_. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2005. Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Darat Nomor SK.770/KA.401/DRJD/2005 tentang Pedoman Teknis Perlintasan Sebidang Antara Jalan dengan Jalur Kereta Api.
- \_\_\_\_\_. 2009. Undang–Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Departemen Perhubungan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2011. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM.36 Tahun 2011 tentang Perpotongan dan/atau Persinggungan Antara Jalur Kereta Api Dengan Bangunan Lainnya.
- \_\_\_\_\_. 2014. Panduan Kapasitas Jalan Indonesia, Direktorat Jendral Bina Marga, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2018. Peraturan Menteri Perhubungan Nomor : PM.94 Tahun 2018 tentang Peningkatan Keselamatan Perlintasan Sebidang Antara Jalur Kereta Api Dengan Jalan.
- Djauhari, M. 1997. Statistika matematika. Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, ITB.
- Rahim., M Yasir. 2017. Pengaruh Perlintasan Sebidang Jalan M.T Haryono Dengan Rel Kereta Api Terhadap Karakteristik Lalu Lintas. Sumatera Utara : Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah.
- Yusyadiputra., Mukthy dkk. 2014. Pengaruh Penutupan Pintu Perlintasan Jalan Rel Terhadap Kinerja Lalu Lintas Jalan Raya Di Perlintasan Kaligawe Semarang Dan Kaliwungi Kendal. Semarang: Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.