

ANALISIS NILAI PERTUMBUHAN LALU LINTAS DAN PERKIRAAN VOLUME LALU LINTAS DIMASA MENDATANG BERDASARKAN VOLUME LALU LINTAS HARIAN RATA-RATA (STUDI KASUS RUAS JALAN SP. LAGO-SOREK /JALAN LINTAS TIMUR)

Wahyuni Wahab ¹⁾, Leo Sentosa ²⁾, Mardani Sebayang²⁾
¹⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, ²⁾ Dosen Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Riau, Pekanbaru 28293
E-mail: wahyuniwahab66@yahoo.co.id / leo_sentosa0@yahoo.co.id

ABSTRACT

Road planning techniques need some technical criteria to use as consideration for optimization of planning results to anticipate problems because of road, like social issues or technical issues. One of the criteria necessary planning is value of traffic growth. However, in developing countries including Indonesia, traffic analysis could support planning data with accuracy difficult that adequate. Because of lack of required data, so that difficult to predict future developments. This study aims to analyze value of traffic growth based on value of traffic volume from UR Research Institute survey on Sp. Lago - Sorek street in 2006 until 2013 without traffic volume data in 2008. And also to estimate the future of traffic volume on periods 5 years, 10 years, and 20 years later using value of the traffic growth and regression analysis method. The results show the value of traffic growth on Sp. Lago-Sorek street based on daily traffic volume average are 6.82% of total vehicle (kend/hari) and 4.12% for total vehicle (Smp/hari), traffic volume predicts of total vehicle based on value of traffic growth for year 2018 are 8429 (kend/hari) and 10050 (smp/hari), for year 2023 are 11721 (kend/hari) and 1230 (smp/hari), and for year 2033 are 22666 (kend/hari) and 10513 (smp/hari). Estimated volume of traffic Total Vehicles by regression analysis equation without traffic volume data in 2008 for year 2018 amount to 6915 (kend/hari) and 9239 (smp/hari), for year 2023 amount to 7480 (kend/hari) and 9759 (smp/hari), and for year 2033 amount to 8320 (kend/hari) and 10513 (smp/hari)

Keywords: the value of traffic growth, estimate the future of traffic volume, traffic volume.

1. PENDAHULUAN

Jalan raya merupakan prasarana transportasi yang salah satu fungsinya merupakan penunjang perekonomian masyarakat. Selain pembangunan jalan-jalan baru, pengawasan dan pemeliharaan terhadap jalan-jalan yang sudah ada harus tetap dilaksanakan, agar tidak mengalami kerusakan sebelum umur rencana yang diperhitungkan tercapai.

Jalan Nasional Lintas Timur Sumatera merupakan jalan arteri primer yang menghubungkan antara wilayah utara sumatera hingga wilayah selatan sumatera. Adapun jalan lintas timur sumatera yang melalui Propinsi Riau yaitu berawal dari batas Provinsi Sumatra

Utara melalui Provinsi Riau menuju batas Provinsi Jambi dengan sepanjang $\pm 643,64$ km. Keberadaan jalan ini sangat penting dalam pembangunan wilayah Riau, terutama pada ruas Lago – Sorek. Hal ini dibuktikan dengan adanya kawasan industri di sepanjang ruas jalan tersebut seperti pabrik *Pulp and Paper*, *Plywood*, perkebunan sawit dan pabrik *Crude Palm Oil* (CPO). Pembangunan jalan ini telah memberikan sumbangan yang tinggi terhadap perkembangan ekonomi di wilayah Riau. Perkembangan ekonomi tersebut diikuti dengan pertumbuhan lalu lintas yang terjadi di ruas jalan ini, baik dari segi jumlah kendaraan dan beban yang diangkut. (Sentosa, 2012)

Dalam teknik perencanaan jalan diperlukan beberapa kriteria teknis yang dipakai sebagai pertimbangan yang mengoptimalkan hasil perencanaan untuk mengantisipasi masalah akibat adanya jalan, baik masalah sosial maupun masalah teknis. Salah satu kriteria perencanaan yang diperlukan adalah data lalu lintas, yang merupakan data utama yang diperlukan untuk perencanaan jalan, kapasitas jalan yang direncanakan bergantung pada komposisi lalu lintas dan volume lalu lintas yang dilayani jalan tersebut pada suatu segmen yang ditinjau, tebal perkerasan jalan ditentukan dari beban yang akan dipikul yaitu dari arus lalu lintas yang hendak memakai jalan tersebut. Besarnya arus lalu lintas dapat diperoleh dari analisa lalu lintas berupa volume lalu lintas, hal ini berdasarkan survey dan perkiraan volume lalu lintas dimasa datang. Adapun analisa lalu lintas yang di gunakan dalam perencanaan berupa volume lalu lintas harian rencana.

Dalam Keputusan Direktur Jendral (KEPDIRJEN) Bina Marga (2012) menjelaskan bahwa faktor pertumbuhan lalu lintas didasarkan pada data-data pertumbuhan historis atau formularitas korelasi dengan faktor pertumbuhan lain yang valid, bila tidak ada maka dapat menggunakan perkiraan faktor pertumbuhan lalu lintas sebagai berikut:

1. Jalan arteri dan perkotaan dengan pertumbuhan 5 % untuk tahun 2011-2020 dan 4 % untuk tahun 2021-2030,
2. Jalan rural dengan pertumbuhan 3,5 % untuk tahun 2011-2020 dan 2,5 % untuk tahun 2021-2030.

Sedangkan Sukirman (1999) menerangkan bahwa faktor pertumbuhan lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang memakai jalan dari tahun ke tahun yang dipengaruhi oleh perkembangan daerah, bertambahnya kesejahteraan masyarakat, naiknya kemampuan membeli kendaraan faktor pertumbuhan lalu lintas dinyatakan dalam persen / tahun. Faktor pertumbuhan lalu lintas dapat diperoleh dari hasil analisis data lalu lintas, perkembangan penduduk, pendapatan perkapita, rancangan induk daerah dan lain-lain. Selain itu, faktor pertumbuhan lalu lintas selama umur rencana berdasarkan analisa ekonomi dan sosial daerah

tersebut, namun di negara yang sedang berkembang termasuk Indonesia, analisa lalu lintas yang dapat menunjang data perencanaan dengan ketelitian yang memadai sukar dilakukan. Hal ini dikarenakan kurangnya data yang dibutuhkan, kemudian sukar memperkirakan perkembangan yang akan datang, Perhitungan dapat dilakukan berdasarkan data LHR yang diperoleh dari data survey yang dilakukan selama 3 x 24 jam atau 3 x 16 jam terus menerus, dengan memperhatikan faktor hari, bulan, dan musim, dimana perhitungan dilakukan, untuk memperoleh data lalu lintas harian rata-rata (LHR) yang representatif.

Lembaga Penelitian UR (Universitas Riau) telah melakukan survey LHR untuk beberapa hari data LHR, pada Ruas Jalan Sp. Lago- Sorek yang merupakan bagian dari jalan lintas timur dengan durasi waktu 3 x 24 jam, dari tahun 2006 hingga 2013. Pada penelitian dilakukan analisis nilai pertumbuhan lalu lintas dan perkiraan volume lalu lintas di masa datang berdasarkan data LHR dengan menggunakan metode nilai pertumbuhan lalu lintas dan analisis regresi

2. METODOLOGI PENELITIAN

Perhitungan nilai pertumbuhan dan perkiraan volume lalu lintas dilakukan dengan mengikut sertakan data LHR tahun 2008 hasil perkiraan interpolasi, dan dengan tidak mengikut sertakan data LHR tahun 2008. Dari kedua hasil perhitungan akan dianalisis perbedaan hasil dan besar pengaruh data yang kosong pada LHR tahun 2008

Parameter penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Digunakan perhitungan interpolasi linier untuk memprediksi data yang tidak ada pada tahun 2008,
2. Nilai pertumbuhan lalu lintas dianalisis menggunakan metoda analisis perbandingan, rata-rata ukur, regresi trend atau bunga majemuk dan least square, kemudian perkiraan volume lalu lintas dimasa mendatang dihitung dengan menggunakan nilai pertumbuhan lalu lintas,

3. Pada perhitungan pertumbuhan lalu lintas metoda analisis yang dilakukan menggunakan 4 metode yaitu:

- a. Metoda perbandingan
Menurut Dajan (1986)

$$\bar{X} = (X_1 + X_2 + \dots + X_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

- b. Metoda rata-rata ukur
Menurut Dajan (1986)

- Rata-rata ukur tingkat perubahan

$$G = \sqrt[n]{X_1 X_2 X_3 \dots X_n}$$

- Rata-rata ukur menggunakan nilai periode pertama dan periode terakhir

$$G = \sqrt[n]{\frac{X_n}{X_0}}$$

- Rata-rata ukur logaritma

$$G = \text{antilog} \left(\frac{\sum \log X}{n} \right)$$

- c. Metode bunga majemuk
Menurut Supranto (2000)

- Rerata dari metoda bunga majemuk pertahunnya

$$P_n = P_0 (1 + i)^n$$

- Metoda majemuk menggunakan nilai periode pertama dan terakhir

$$i = \sqrt[n]{\frac{P_n}{P_0}} - 1$$

- d. Metoda least square
Menurut Murray (1988)

$$Y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} \text{ dan } b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

4. Perkiraan volume lalu lintas dimasa mendatang dianalisis menggunakan metode analisis regresi linier, regresi transformasi ln, regresi transformasi log, dan regresi polynomial,
5. Pemilihan Persamaan regresi dilakukan dengan menggunakan nilai koefisien determinasi dan standar error,
6. Tingkat kepentingan yang digunakan adalah 5% dan 1%,
7. Uji statistik yang digunakan berupa pengujian Analisis Variansi (ANOVA).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

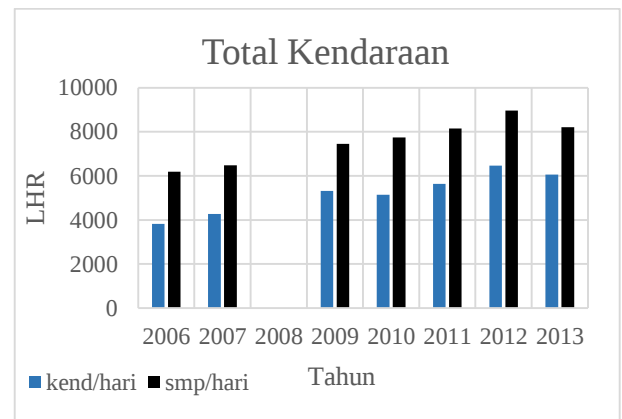
Data yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah data sekunder LHR pada Ruas Jalan Sp.Lago – Sorek, dengan

jumlah seri data dari tahun 2006 s/d 2013 diperoleh dari Lembaga Penelitian Universitas Riau, adapun data yang telah ditabulasikan tertera pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Sekunder LHR

Tahun	Total Kend (Kend / hari)	Total Kend (Smp / hari)
2006	3821	6189
2007	4275	6473
2008	-	-
2009	5320	7446
2010	5144	7746
2011	5633	8150
2012	6468	8964
2013	6062	8212

Sumber: Lembaga Penelitian Universitas Riau 2006 – 2013



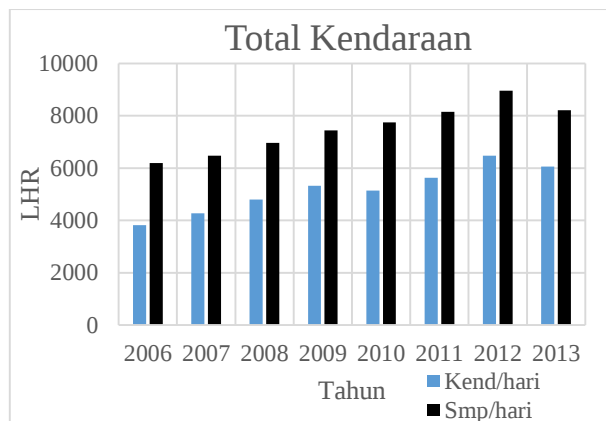
Gambar 3.1 LHR Total Kendaraan tanpa LHR th. 2008

Data LHR pada Tahun 2008 yang kosong dapat diperkirakan dengan menggunakan cara interpolasi linier, Adapun hasil perkiraan LHR Tahun 2008 ditampilkan seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Sekunder LHR (dengan LHR Th. 2008)

Tahun	Total kend (Kend/Hari)	Total Kend (Smp / hari)
2006	3821	6189
2007	4275	6473
2008	4797	6959
2009	5320	7446
2010	5144	7746
2011	5633	8150
2012	6468	8964
2013	6062	8212
Total	41520	60139

Sumber: Lembaga Penelitian Universitas Riau 2006 – 2013



Gambar 3.2 LHR Total Kendaraan dengan LHR th. 2008

3.1 Perhitungan Pertumbuhan Lalu lintas

Menggunakan data sekunder volume lalu lintas harian rata-rata (LHR), maka tingkat perkembangan atau pertumbuhan volume lalu lintas yang melewati ruas jalan Sp. Lago– Sorek dapat diperkirakan, perhitungan nilai pertumbuhan lalu lintas dilakukan pada deret data tanpa LHR th. 2008 dan dengan deret data lengkap LHR th. 2008 hasil prediksi interpolasi linier yang telah dilakukan sebelumnya, hal ini dilakukan karena pada penelitian ini ingin mengetahui pengaruh data LHR pada tahun 2008 yang kosong terhadap perkiraan nilai pertumbuhan yang dihitung. Adapun hasil perhitungan nilai pertumbuhan lalu lintas dapat dengan 4 metode adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Pertumbuhan LHR

No	Metode	Tanpa LHR Th. 2008		Dengan LHR Th. 2008	
		Total Kend (kend/hari)	Total Kend (Smp/hari)	Total Kend (kend/hari)	Total Kend (smp/hari)
1.	M. Perbandingan	5.33%	3.09%	7.11%	4.28%
2.	M. Rata-rata ukur				
	Tingkat perubahan	4.98%	2.90%	6.82%	4.12%
	Nilai periode	6.82%	4.12%	6.82%	4.12%
	Logaritma	4.98%	2.90%	6.82%	4.12%
3.	M. Rumus Bunga majemuk				
	Rata-rata Tahun	5.33%	3.09%	7.11%	4.28%
	Nilai Periode	6.82%	4.12%	6.82%	4.12%
4.	M. Least Square	6.68%	4.77%	6.65%	4.83%

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka nilai pertumbuhan keempat metode memberikan hasil yang beragam, dari keempat metode tersebut maka

nilai pertumbuhan yang digunakan adalah hasil perhitungan metode rata-rata ukur dan bunga majemuk dengan cara nilai periode. Hal ini dikarenakan cara tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai pertumbuhan lalu lintas dari tahun 2006 hingga 2013 pada deret data yang tidak lengkap, yaitu data tahun ke tiga atau LHR pada tahun 2008 yang tidak ada. Sedangkan metode lainnya hanya dapat menghitung nilai pertumbuhan dengan mengabaikan LHR yang kosong pada tahun 2008, sehingga nilai pertumbuhan yang dihasilkan berbeda dengan cara nilai periode. Untuk membuktikan bahwa hasil perhitungan nilai pertumbuhan yang menggunakan cara nilai periode tanpa data tahun 2008 adalah tepat, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan data lengkap yaitu data LHR pada tahun 2008.

Metode nilai pertumbuhan volume lalu lintas untuk deret data dengan menggunakan LHR tahun 2008 seperti yang terlihat pada tabel di atas, adalah nilai pertumbuhan lalu lintas perhitungan metode rata-rata ukur dan rumus bunga majemuk. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa, nilai pertumbuhan yang dihasilkan dari perhitungan metode rata-rata ukur yaitu cara tingkat perubahan dan logaritma, memberikan hasil yang sama ketika kedua cara dihitung dengan menggunakan LHR tahun 2008 terhadap hasil perhitungan cara nilai periode, hal ini menegaskan bahwa LHR tahun 2008 yang tidak ada pada deret data mempengaruhi nilai pertumbuhan lalu lintas, apabila pertumbuhan dihitung dari rata-rata pertahun sehingga data yang kosong harus diisi dengan prediksi terlebih dahulu, sedangkan apabila perhitungan ingin langsung dilakukan maka dapat dengan menggunakan cara nilai periode yang ditawarkan oleh metode rata-rata ukur dan metode rumus bunga majemuk. Selain itu apabila kita menggunakan cara ini untuk merata-ratakan nilai pertumbuhan maka hasil perhitungan yang berlebihan dapat dikurangi. Karena cara menghitung metode lainnya sangat dipengaruhi oleh komponen-komponen nilai observasi Y, yang terdapat nilai ekstrim seperti lonjakan data pada tahun tertentu. Namun untuk memastikan bahwa

keputusan ini telah benar harus dilakukan pengujian statistik terlebih dahulu.

3.2 Perhitungan Persamaan Perkiraan

Volume Lalu lintas

Perhitungan persamaan perkiraan volume lalu lintas dilakukan dengan menggunakan metode analisis regresi, adapun analisis regresi yang digunakan dalam perhitungan adalah

analisis regresi linier, regresi trans.log, regresi trans.ln, dan regresi polinomial. Perhitungan persamaan perkiraan volume lalu lintas dilakukan dengan dua cara yaitu dengan deret data tidak lengkap yaitu tanpa LHR tahun 2008 dan dengan mengikut sertakan nilai LHR pada tahun 2008. Adapun hasil perhitungan persamaan regresi yang dihasilkan dari perhitungan adalah sebagai berikut:

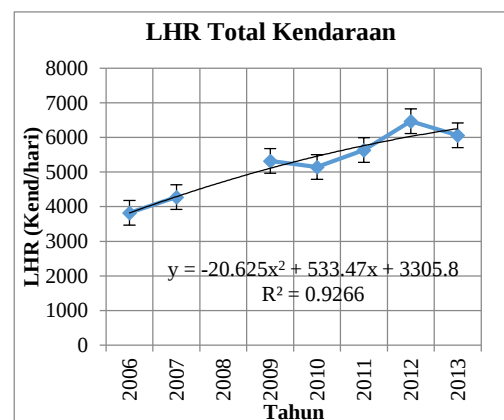
Tabel 4. Persamaan Regresi tanpa LHR Th. 2008

No	Jenis Regresi	Persamaan	R ²	Standar Error
Total Kendaraan (Kend/hari)				
1.	R. Linier	$y = 3593.6 + 350.53 x$	0.913	302.020
2.	R. Trans.log	$y = 3726.9 x^{0.241}$	0.935	0.022
3.	R. Trans ln	$y = 3715.477 e^{0.070x}$	0.915	0.059
4.	R. Polinomial	$y = 3305.8 + 533.47 x + (-20.625x^2)$	0.926	311.959
Total Kendaraan (Smp/hari)				
1.	R. Linier	$y = 5888.7 + 362.36 x$	0.885	365.284
2.	R. Trans.log	$y = 5999.568x^{0.168}$	0.906	0.019
3.	R. Trans ln	$y = 5979.275 e^{0.049x}$	0.897	0.046
4.	R. Polinomial	$y = 5435.751 + 650.238 x + (-32.457x^2)$	0.914	354.163

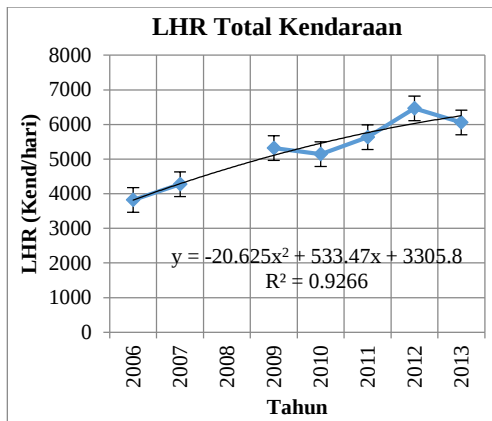
Tabel 5. Persamaan Regresi dengan LHR Th. 2008

No	Jenis Regresi	Persamaan	R ²	Standar Error
Total Kendaraan (Kend/hari)				
1.	R. Linier	$y = 3637.134 + 345.091 x$	0.915	277.670
2.	R. Trans.log	$y = 3717.259 x^{0.242}$	0.939	0.020
3.	R. Trans.ln	$y = 3763.931 e^{0.068x}$	0.911	0.056
4.	R. Polinomial	$y = 3307.153 + 543.08 x + (-21.998x^2)$	0.931	273.661
Total Kendaraan (Smp/hari)				
1.	R. Linier	$y = 5884.062 + 362.945 x$	0.907	298.379
2.	R. Trans.log	$y = 5953.332x^{0.171}$	0.931	0.018
3.	R. Trans.n	$y = 5986.418 e^{0.049x}$	0.909	0.049
4.	R. Polinomial	$y = 5433.342 + 633.376 x + (-30.047x^2)$	0.928	288.410

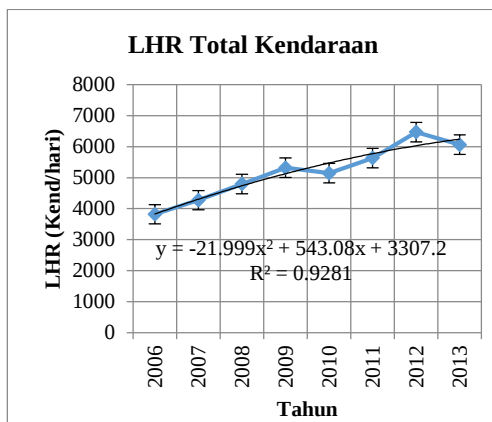
Berdasarkan persamaan regresi yang telah diberikan pada Tabel 4 dan Tabel 5, maka grafik garis trend terhadap sebaran data menunjukkan bahwa persamaan regresi polinomial membentuk kurva lengkung parabola yang cenderung terbuka kebawah, adapun grafik persamaan regresi polinomial diberikan pada gambar berikut:



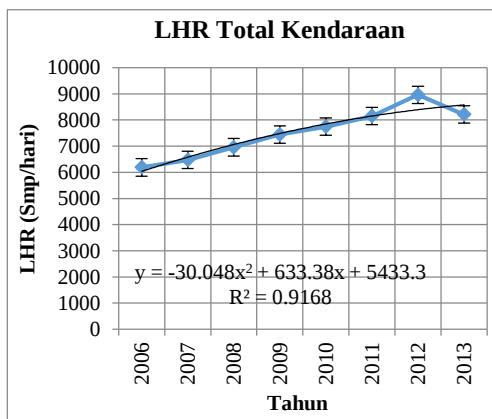
Gambar 3.3 Kurva Total Kend/hari tanpa th. 2008



Gambar 3.4 Kurva Total Smp/hari tanpa th 2008



Gambar 3.5 Kurva Total Kend/hari dengan th 2008



Gambar 3.6 Kurva Total Smp/hari dengan th 2008

Gambar 3 sampai 6 di atas menunjukkan bahwa persamaan regresi polinomial membentuk kurva lengkung parabola yang cenderung terbuka kebawah, oleh karena itu persamaan ini tidak dapat digunakan karena seperti yang telah dijelaskan sebelumnya

bahwa hasil perkiraan garis trend apabila diteruskan akan terus menurun dengan bertambah nya nilai x dan kemudian bernilai nol dan negatif. Hal ini menghasilkan nilai yang tidak mungkin terjadi karena ini berarti tidak terjadi pergerakan lalu lintas sama sekali pada ruas jalan yang ditinjau sedangkan pada kenyataannya pergerakan lalu lintas akan terus terjadi mengingat ruas jalan yang ditinjau berupa jalan luar kota yang menghubungkan antara dua provinsi yang sedang berkembang, meskipun terjadi penurunan dan kenaikan nilai pergerakan yang terjadi sesuai dengan siklus yang dihasilkan oleh setiap jenis kendaraan. Dari penjelasan yang telah diberikan maka persamaan regresi polinomial tidak digunakan sehingga diantara ketiga persamaan akan dipilih satu persamaan yang layak untuk digunakan dalam menentukan nilai perkiraan volume lalu lintas.

Nilai R^2 yang ditunjukkan pada tabel di atas, maka metode yang digunakan adalah metode regresi transformasi log, hal ini dikarenakan nilai R^2 pada metode regresi transformasi log paling mendekati 1 yang mendominasi dibandingkan dengan nilai R^2 pada metode lainnya. Karena semakin tinggi nilai koefisien korelasi yang dihasilkan, maka akan semakin erat hubungan antara kedua variabel yaitu x dan y. Adapun untuk kepastian dalam mengambil keputusan tersebut perlu dilakukan pengujian statistik terhadap keempat metode persamaan.

3.4 Pengujian Statistik

Pengujian statistik yang dilakukan adalah pengujian Analisis Variasi atau yang sering dikenal dengan ANOVA, nilai α yang digunakan adalah sebesar 5% dan 1 %. Pengujian ini membandingkan nilai LHR hasil perkiraan menggunakan model persamaan terhadap nilai LHR data sekunder, kemudian diambil keputusan bahwa model persamaan memberikan hasil yang sama atau sebaliknya sehingga model persamaan dapat digunakan. Adapun pernyataan statisitik Hipotesis Nol (H_0) untuk pengujian anova adalah sebagai berikut:

H_0 diterima = Tidak dapat perbedaan nilai rata-rata di antara data sekunder dan hasil perhitungan.

H_0 ditolak = Terdapat perbedaan nilai rata-rata di antara data sekunder dan hasil perhitungan.

Adapun berdasarkan hasil perhitungan pengujian statistik, maka parameter untuk menentukan bahwa model persamaan memiliki hasil diterima atau ditolak secara statistik. Apabila nilai F hitung $< F$ tabel maka H_0 diterima yang artinya pernyataan yang diberikan oleh H_0 diterima, namun apabila nilai

F hitung $> F$ tabel maka H_0 ditolak hal ini berarti pernyataan yang diberikan oleh H_0 ditolak secara statistik.

a. Metode Pertumbuhan

Nilai LHR hasil perkiraan menggunakan model persamaan terhadap nilai pertumbuhan menggunakan nilai pertumbuhan yang telah dihitung sebelumnya, Adapun hasil pengujian statistik metode pertumbuhan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Pengujian statistik metode pertumbuhan tanpa LHR Th. 2008

No	Jenis Perhitungan	F	F crit $\alpha = 5\%$	Hasil	F crit $\alpha = 1\%$	Hasil
Total Kendaraan (Kend/hari)						
1.	Metode Perbandingan	0.402	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
2.	Metode Rata-rata ukur					
	Tingkat Perubahan	0.595	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
	Nilai Periode	0.595	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
	Logaritma	0.595	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
3.	Metode R. Bunga Mejemuk					
	Rata-rata pertahun	0.402	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
	Nilai Periode	0.595	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
4.	Least Square	0.727	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
Total Kendaraan (Smp/hari)						
1.	Metode Perbandingan	0.567	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
2.	Metode Rata-rata ukur					
	Tingkat Perubahan	0.739	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
	Nilai Periode	0.739	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
	Logaritma	0.739	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
3.	Metode R. Bunga Mejemuk					
	Rata-rata pertahun	0.567	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
	Nilai Periode	0.739	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima
4.	Least Square	0.153	4.600	Ho Terima	8.861	Ho Terima

Berdasarkan Tabel 6 di atas maka menunjukkan bahwa jika H_0 diterima maka LHR yang dihitung menggunakan model perhitungan memberikan hasil yang sama secara statistik terhadap nilai LHR data sekunder. Dari tabel di atas maka dapat dilihat bahwa pada Total Kendaraan dalam satuan Kend/hari maupun Total Kendaraan dalam satuan Smp/hari H_0 diterima pada semua model

perhitungan dengan nilai F yang bervariasi. Hal ini dikarenakan nilai F hitung yang ditunjukkan $< F$ tabel. Oleh karena itu hasil pengujian menguatkan pernyataan bahwa metode nilai periode rata-rata ukur dan nilai periode pada rumus bunga majemuk dapat digunakan untuk menentukan nilai pertumbuhan pada deret data yang tidak lengkap.

Tabel 7. Pengujian statistik metode pertumbuhan dengan LHR Th. 2008

No	Jenis Perhitungan	F	F crit $\alpha = 5 \%$	Hasil	F crit $\alpha = 1 \%$	Hasil
Total Kendaraan (Kend/hari)						
1	Metode Perbandingan	1.866	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
2	Metode Rata-rata ukur					
	Tingkat Perubahan	2.386	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
	Nilai Periode	0.423	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
	Logaritma	2.386	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
3	Metode R.Bunga Mejemuk					
	Rata-rata pertahun	1.866	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
	Nilai Periode	0.423	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
4	Metode Least Square	0.506	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
Total Kendaraan (Smp/hari)						
1.	Metode Perbandingan	2.349	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
2.	Metode Rata-rata ukur					
	Tingkat Perubahan	2.802	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
	Nilai Periode	0.642	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
	Logaritma	2.802	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
3.	Metode R. Bunga Mejemuk					
	Rata-rata pertahun	2.349	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
	Nilai Periode	0.642	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima
4.	Metode Least Square	0.152	4.74	Ho Terima	9.33	Ho Terima

Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil pengujian di atas menunjukkan bahwa jika H_0 diterima pada semua model persamaan untuk Total Kendaraan dalam satuan Kend/hari dan Total Kendaraan Smp/hari. Dari tabel di atas juga dapat dilihat bahwa nilai pertumbuhan dengan menggunakan nilai pertumbuhan menyatakan bahwa H_0 diterima untuk $\alpha = 0.05$ dan $\alpha = 0.01$.

Berdasarkan hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 6 dan Tabel 7 di atas maka semua metode perhitungan diterima secara statistik, tetapi pada penelitian ini juga dilakukan perhitungan terhadap jenis kendaraan lainnya. Pada jenis kendaraan lainnya untuk pengujian tanpa LHR th. 2008 hanya metode rata-rata ukur nilai periode dan metode rumus bunga majemuk nilai periode yang H_0 diterima semua jenis kendaraan pada nilai $\alpha = 0.01$. Sedangkan untuk perhitungan dengan menggunakan LHR th. 2008 metode rata-rata ukur dan metode rumus bunga majemuk yang H_0 diterima pada semua jenis kendaraan untuk $\alpha = 0.01$. Hal ini menguatkan pernyataan pada subbab sebelumnya yang menjelaskan bahwa nilai pertumbuhan lalu

lintas yang dipakai pada perhitungan selanjutnya adalah dengan menggunakan nilai pertumbuhan hasil hitungan cara nilai periode dari metode rata-rata ukur dan rumus bunga majemuk.

b. Metode Analisis Regresi

Pada subbab ini keempat persamaan akan diuji secara statistik terlebih dahulu sebelum diambil sebuah kesimpulan bahwa persamaan layak digunakan dalam hal menentukan perkiraan volume lalu lintas dimasa mendatang. Adapun hasil LHR dari keempat model persamaan akan dibandingkan dengan LHR data sekunder, pengujian dilakukan dengan menggunakan pengujian ANOVA untuk nilai $\alpha = 5\%$ dan 1% . Hasil pengujian statistik untuk Total kendaraan dalam satuan Kend/hari dan Total kendaraan Smp/hari untuk analisis regresi tanpa LHR th. 2008 dan dengan menggunakan LHR th. 2008 dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 8 Pengujian statistik metode analisis regresi dengan LHR Th. 2008

No	Jenis Perhitungan	F	F crit $\alpha = 5\%$	Hasil	F crit $\alpha = 1\%$	Hasil
Total Kendaraan (Kend/hari)						
1	Regresi Linier	4.341E-09	4.75	Ho Terima	9.33	Ho Terima
2	Regresi Trans log	0.000176	4.75	Ho Terima	9.33	Ho Terima
3	Regresi Trans ln	0.000219	4.75	Ho Terima	9.33	Ho Terima
4	Regresi Polinomial	8.51E-09	4.75	Ho Terima	9.33	Ho Terima
Total Kendaraan (Smp/hari)						
1	Regresi Linier	5.669E-09	4.75	Ho Terima	9.33	Ho Terima
2	Regresi Trans log	0.00038	4.75	Ho Terima	9.33	Ho Terima
3	Regresi Trans ln	0.000677	4.75	Ho Terima	9.33	Ho Terima
4	Regresi Polinomial	2.23E-10	4.75	Ho Terima	9.33	Ho Terima

Tabel 9 Pengujian statistik metode analisis regresi tanpa LHR Th. 2008

No	Jenis Perhitungan	F	F crit $\alpha = 5\%$	Hasil	F crit $\alpha = 1\%$	Hasil
Total Kendaraan (Kend/hari)						
1	Regresi Linier	6.09E-11	4.60011	Ho Terima	8.861593	Ho Terima
2	Regresi Trans log	0.000101	4.60011	Ho Terima	8.861593	Ho Terima
3	Regresi Trans ln	0.00142	4.60011	Ho Terima	8.861593	Ho Terima
4	Regresi Polinomial	1.56E-09	4.60011	Ho Terima	8.861593	Ho Terima
Total Kendaraan (Smp/hari)						
1	Regresi Linier	9.16E-13	4.60011	Ho Terima	8.861593	Ho Terima
2	Regresi Trans log	5.49E-05	4.60011	Ho Terima	8.861593	Ho Terima
3	Regresi Trans ln	0.000226	4.60011	Ho Terima	8.861593	Ho Terima
4	Regresi Polinomial	2.17E-09	4.60011	Ho Terima	8.861593	Ho Terima

Dari hasil pengujian statistik uji anova maka dapat kita lihat bahwa semua jenis kendaraan memiliki nilai F hitung < F crit untuk α 5% dan 1 % maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima, yang artinya tidak terdapat hasil yang berbeda di antara analisis regresi yang telah menghasilkan nilai volume lalu lintas harian dengan nilai volume lalu lintas harian yang merupakan hasil survey. Dari keempat metode yang digunakan pernyataan H_0 diterima pada semua metode oleh karena itu, untuk memilih metode yang akan digunakan adalah dengan cara melihat nilai R^2 yang paling mendekati 1.

3.5 Perhitungan Perkiraan Volume Lalu lintas dan perbandingan metode perhitungan

Perhitungan perkiraan volume lalu lintas pada Tugas Akhir ini dilakukan berdasarkan dua metode yaitu metode pertumbuhan dan metode analisis regresi, berdasarkan nilai pertumbuhan maka volume lalu lintas dapat diperkirakan untuk jangka waktu 5 tahun, 10 tahun dan 20 tahun. Adapun rumus umum yang

digunakan untuk menghitung perkiraan volume lalu lintas dengan metode nilai pertumbuhan, menurut Supranto (2000) rumus bunga majemuk diberikan sebagai berikut:

$$P_n = P_0 + (1 + i)^n$$

dengan:

P_0 = Jumlah volume lalu lintas harian mula-mula

i = Tingkat pertumbuhan (*rate of interest*)

n = Banyak waktu (dalam tahun)

P_n = Jumlah volume lalu lintas pada akhir tahun ke- n

Perhitungan perkiraan nilai volume lalu lintas metode analisis regresi adalah dengan menggunakan persamaan hasil perhitungan yang telah dilakukan. Maka metode perhitungan yang digunakan untuk menentukan.

3.5.1. Perhitungan Perkiraan Volume Lalu lintas dan perbandingan metode perhitungan tanpa LHR th. 2008

Perkiraan LHR tanpa data tahun 2008 adalah sebagai berikut:

1. Metode pertumbuhan yang digunakan adalah metode rata-rata ukur nilai periode dan metode rumus bunga majemuk nilai periode, adapun nilai pertumbuhan yang digunakan adalah 6.82% untuk Total kendaraan dalam satuan Kend/hari dan 4.12% untuk Total Kendaran dalam satuan Smp/hari.

2. Metode analisis regresi yang digunakan adalah metode regresi transformasi logaritma, adapun persamaan yang dihasilkan adalah:

- a. Total kendaraan dalam Kend/hari yaitu
$$y = 3726.9 x^{0.241}$$

- b. Total kendaraan dalam Smp/hari yaitu
$$y = 5999.568 x^{0.168}$$

Perkiraan volume lalu lintas harian yang dihitung dengan menggunakan nilai pertumbuhan dan analisis regresi tanpa menggunakan data LHR Th.2008 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.10 Perkiraan Volume Lalu lintas tanpa Th. 2008

No	Jenis Kendaraan	LHR Perkiraan					
		Tahun 2018		Tahun 2023		Tahun 2033	
		Pertumbuhan	Regresi	Pertumbuhan	Regresi	Pertumbuhan	Regresi
1.	Total Kendaraan (Kend/hari)	8429.20	6915.38	11721.42	7479.57	22665.68	8319.97
2.	Total Kendaraan (Smp/hari)	10049.83	9239.13	12299.62	9759.35	18422.88	10512.87

Tabel 4. 10 di atas menunjukkan bahwa perkiraan volume lalu lintas dengan menggunakan nilai pertumbuhan dan analisis regresi memberikan hasil yang berbeda, hasil perkiraan volume lalu lintas dengan menggunakan nilai pertumbuhan memberikan hasil yang lebih besar dibandingkan dengan volume lalu lintas dengan menggunakan analisis regresi. Selain itu, tabel di atas juga menunjukkan bahwa nilai perkiraan volume lalu lintas yang diberikan untuk tahun 2018, 2023 dan 2033 mengalami peningkatan, atau sama artinya dengan pergerakan volume lalu lintas pada ruas jalan Sp. Lago – Sorek terus berkembang dengan jangka waktu tersebut, dengan menggunakan metode nilai pertumbuhan maupun metode analisis regresi. Hal ini terjadi dikarenakan model deret data dari tahun 2006 hingga 2013, pada Total Kendaraan untuk satuan kend/hari maupun smp/hari menunjukkan bahwa terus meningkat. Selain itu data LHR pada tahun 2006 lebih kecil dibandingkan dengan dengan LHR yang ditunjukkan untuk tahun terakhir, sehingga nilai perkiraan yang diberikan oleh metode pertumbuhan lebih besar dibandingkan analisis regresi.

3.5.2. Perhitungan Perkiraan Volume Lalu lintas dan perbandingan metode perhitungan dengan LHR th. 2008

Pada analisis perhitungan yang telah dilakukan subbab sebelumnya, maka metode perhitungan yang digunakan untuk menentukan perkiraan LHR dengan data tahun 2008 adalah sebagai berikut:

1. Metode pertumbuhan yang digunakan adalah metode rata-rata ukur nilai periode dan metode rumus bunga majemuk nilai periode, adapun nilai pertumbuhan yang digunakan adalah 6.82% untuk Total kendaraan dalam satuan Kend/hari dan 4.12% untuk Total kendaran dalam satuan Smp/hari.

2. Metode analisis regresi yang digunakan adalah metode regresi transformasi logaritma, adapun persamaan yang dihasilkan adalah:

- a. Total kendaraan dalam Kend/hari yaitu
$$y = 3717.259 x^{0.242}$$

- b. Total Kendaraan dalam Smp/hari yaitu
$$y = 5953.332 x^{0.171}$$

Berdasarkan perhitungan perkiraan volume lalu lintas dengan LHR Th. 2008 sebelumnya maka hasil perkiraan volume lalu lintas dapat diberikan seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.11 Perkiraan Volume Lalu lintas dengan Th. 2008

No	Jenis Kendaraan	LHR Perkiraan					
		Tahun 2018		Tahun 2023		Tahun 2033	
		Pertumbuhan	Regresi	Pertumbuhan	Regresi	Pertumbuhan	Regresi
1.	Total Kendaraan (Kend/hari)	8429.20	6911.67	11721.42	7477.51	22665.68	8319.97
2.	Total Kendaraan (Smp/hari)	10049.83	9224.37	12299.62	9751.36	18422.88	10512.87

Pada Tabel 4.11 di atas menampilkan bahwa perkiraan volume lalu lintas menggunakan nilai pertumbuhan dan analisis regresi memberikan hasil yang berbeda, hasil perkiraan volume lalu lintas menggunakan nilai pertumbuhan menunjukkan hasil yang lebih besar dibandingkan dengan volume lalu lintas dengan menggunakan analisis regresi, hanya saja hal ini terjadi tidak terjadi pada semua jenis kendaraan. Penjelasan mengenai hal ini telah diberikan pada subbab sebelumnya.

3.6 Perbandingan Perkiraan Volume Lalu lintas dengan dan tanpa LHR Th. 2008

Setelah dilakukan analisis perhitungan dan pembahasan mengenai perkiraan volume lalu lintas dengan menggunakan dan tanpa menggunakan LHR Tahun 2008 maka kedua hasil tersebut dapat dibandingkan, adapun perbandingan dari keduanya dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.12 Perkiraan Volume Lalu lintas Nilai Pertumbuhan

No	Jenis Kendaraan	LHR Perkiraan menggunakan Nilai Pertumbuhan					
		Tahun 2018		Tahun 2023		Tahun 2033	
		Tanpa Th. 2008	DenganTh. 2008	Tanpa Th. 2008	DenganTh. 2008	Tanpa Th. 2008	DenganTh. 2008
1.	Total Kendaraan (Kend/hari)	8429.20	8429.20	11721.42	11721.42	22665.68	22665.68
2.	Total Kendaraan (Smp/hari)	10049.83	10049.83	12299.62	12299.62	18422.88	18422.88

Berdasarkan Tabel 4.12 di atas menunjukkan bahwa hasil perkiraan volume lalu lintas dengan dan tanpa LHR Tahun 2008 menggunakan nilai pertumbuhan lalu lintas

adalah sama sebab nilai pertumbuhan yang digunakan dalam perhitungan perkiraan volume lalu lintas adalah sama, seperti yang telah dijelaskan sebelumnya.

Tabel 4.13 Perkiraan Volume Lalu lintas Regresi

No	Jenis Kendaraan	LHR Perkiraan menggunakan Nilai Pertumbuhan					
		Tahun 2018		Tahun 2023		Tahun 2033	
		Tanpa Th. 2008	DenganTh. 2008	Tanpa Th. 2008	DenganTh. 2008	Tanpa Th. 2008	DenganTh. 2008
1.	Total Kendaraan (Kend/hari)	8429.20	8429.20	11721.42	11721.42	22665.68	22665.68
2.	Total Kendaraan (Smp/hari)	10049.83	10049.83	12299.62	12299.62	18422.88	18422.88

Tabel 4.13 di atas menampilkan hasil perkiraan volume lalu lintas dengan menggunakan dan tanpa LHR Th. 2008 menggunakan analisis regresi, adapun hasil yang diberikan adalah tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa persamaan yang diberikan oleh perhitungan dengan dan tanpa LHR Th. 2008 dapat digunakan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode yang digunakan dalam menentukan nilai pertumbuhan pada deret data yang tidak lengkap adalah metode rata-rata ukur nilai periode dan

- metode rumus bunga majemuk nilai periode. Nilai pertumbuhan pada deret data lengkap atau tanpa kekosongan data pada suatu deret data tahunan dapat dihitung dengan menggunakan metode rata-rata ukur dan metode rumus bunga majemuk nilai periode,
2. Nilai pertumbuhan lalu lintas pada ruas jalan Sp. Lago-Sorek berdasarkan volume lalu lintas harian rata-rata adalah 6.82% untuk Total kendaraan dalam Kend/hari dan 4.12% untuk Total Kendaraan dalam Smp/hari,
 3. Perkiraan volume lalu lintas Total Kendaraan berdasarkan nilai pertumbuhan adalah untuk Total Kendaraan dalam Kend/hari pada tahun 2018 sebesar 8429, pada tahun 2023 sebesar 11721 dan pada tahun 2033 sebesar 22666. Untuk Total Kendaraan dalam Smp/hari pada tahun 2018 sebesar 10050, pada tahun 2023 sebesar 1230, dan pada tahun 2033 sebesar 10513,
 4. Analisis regresi yang digunakan untuk perhitungan persamaan perkiraan volume lalu lintas dengan menggunakan dan tanpa LHR Th. 2008 adalah analisis regresi transformasi log,
 5. Hasil perkiraan volume lalu lintas masa mendatang dengan metode nilai pertumbuhan lebih besar dibandingkan dengan hasil perkiraan volume lalu lintas dengan menggunakan analisis regresi, adapun hal ini berlaku pada jenis kendaraan yang memiliki bentuk kurva cenderung meningkat dilihat secara keseluruhan dari deret data, atau jumlah data LHR pada tahun pertama lebih rendah dibandingkan dengan jumlah data LHR pada tahun terakhir, begitu pula sebaliknya.
 6. Oleh karena nilai pertumbuhan lalu lintas dengan dan tanpa menggunakan LHR Th. 2008 adalah sama, serta nilai perkiraan volume lalu lintas yang diberikan tidak jauh berbeda maka hasil perhitungan nilai perkiraan volume lalu lintas yang digunakan adalah hasil perhitungan tanpa menggunakan LHR Th. 2008,
 7. Perkiraan volume lalu lintas Total Kendaraan berdasarkan persamaan analisis regresi tanpa LHR Th. 2008 adalah untuk Total Kendaraan dalam Kend/hari pada tahun 2018 sebesar 6915, pada tahun 2023 sebesar 7480 dan pada tahun 2033 sebesar 8320. Untuk Total Kendaraan Smp/hari pada tahun 2018 sebesar 9239, pada tahun 2023 sebesar 9759, dan pada tahun 2033 sebesar 10513.

DAFTAR PUSTAKA

- Bina Marga. (2012). *Manual Desain Perkerasan Jalan*. Lampiran KEPDIRJEN Bina Marga nomor: 22.2/KTPS/Db/2012.
- Dajan, Anto. (1986). *Pengantar Metode Statistik Jilid I*. Jakarta: LP3S.
- Supranto, J, MA. (2000). *Statistik Teori dan Aplikasi Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Lembaga Penelitian UR. 2013. *Laporan Akhir Survey dan Analisa Faktor Perusak Jalan (Damage Factor) Akibat Beban Kendaraan Truk Kayu PT. RAPP*. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Murray R. Spiegel. (1988). *Seri Buku Schaum Teori dan Soal-Soal*. Jakarta: Erlangga
- Sentosa, L. (2012). Analisis Dampak Beban Overloading Kendaraan pada Struktur Rigid Pavement Terhadap Umur Rencana Perkerasan (Studi Kasus Ruas Jalan Simp Lago-Sorek Km 77 S/D 78). *Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, ISSN 0853-2982.
- Sukirman, S. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung: Nova