

ANALISA KINERJA SIMPANG 4 TAK BERSINYAL PASAR GRABAG, KABUPATEN MAGELANG

Rahmad Bagus Ismiyanto, Wiji Lestari S.T.,M.T., Agus Juara S.T.,M.T.
Program Studi Teknik Sipil Universitas Sains Al-Qur'an Wonosobo
Brahmad16@gmail.com, lestariniw@yahoo.co.id, agusjuara@unsiq.ac.id

Abstrak

Simpang 4 pasar Grabag, kabupaten Magelang adalah jalur utama bagi warga Kecamatan Grabag, Kabupaten Magelang, untuk bepergian ke Kecamatan atau Kabupaten lain. Sehubungan dengan hal itu maka dilakukanlah penelitian ini untuk mengetahui kinerja simpang dan upaya pengoptimalan agar pengguna jalan merasa aman dan nyaman.

Pada penelitian ini dilakukan menggunakan MKJI 1997 sebagai panduan menilai kinerja simpang dan upaya pengoptimalannya.

Untuk data primer dilakukan survey langsung ke lokasi untuk pengambilan data lalu lintas harian rata-rata (LHR) dan kondisi geometrik simpang. Untuk data sekunder yaitu data jumlah penduduk Kabupaten Magelang tahun 2021 dan peta jaringan jalan.

Hasil penelitian ini diketahui kinerja simpang 4 pasar Grabag, Kabupaten Magelang mempunyai derajat kejenuhan (DS) sebesar 0,82, dan tundaan (D) sebesar 13,628 detik/smp, dengan Indeks tingkat pelayanan (ITP) C. Dengan hasil kinerja ini maka perlu adanya upaya pengoptimalan untuk menurunkan nilai derajat kejenuhan (DS). Upaya pengoptimalan kinerja simpang ini adalah dengan memberikan lampu lalu lintas. Kinerja simpang bersinyal yang paling maksimal adalah dengan pengaturan 2 fase yang mana dari masing-masing lengan memiliki nilai derajat kejenuhan (DS) yang kurang dari 0,75 sesuai yang di syaratkan oleh MKJI 1997, dengan indeks tingkat pelayanan (ITP) semua lengan B.

Kata kunci: *simpang tak bersinyal, simpang 4 pasar grabag, MKJI 1997*

Abstrak

The intersection of 4 Grabag markets, Magelang district is the main route for residents of Grabag District, Magelang Regency, to travel to other sub-districts or districts. In connection with this, this research was conducted to determine the performance of the intersection and optimization efforts so that road users feel safe and comfortable.

In this study, using the 1997 MKJI as a guide to assess the performance of the intersection and its optimization efforts.

For primary data, a direct survey was conducted to the location to collect data on the average daily traffic (LHR) and the geometric conditions of the intersection. For secondary data, namely data on the population of Magelang Regency in 2021 and a map of the road network.

The results of this study indicate that the performance of the 4th intersection of the Grabag market, Magelang Regency has a degree of saturation (DS) of 0.82, and a delay (D) of 13.628 seconds/pcu, with a service level index (ITP) C. With the results of this performance, it is necessary to have a optimization efforts to reduce the value of the degree of saturation (DS). Efforts to optimize the performance of this intersection is to provide traffic lights. The maximum signaled intersection performance is with a 2-phase setting in which each arm has a degree of saturation (DS) value of less than 0.75 as required by MKJI 1997, with a service level index (ITP) for all arms B.

Key words: *unsignalized intersection, intersection 4 grabag market, MKJI 1997*

1. Pendahuluan

Perkembangan gaya hidup dan kebutuhan transportasi pribadi dari tahun ketahun selalu menunjukkan kemajuan yang sangat pesat. Fakta ini bisa dibuktikan dengan kepemilikan kendaraan bermotor disetiap keluarga, yang tidak hanya memiliki satu atau dua kendaraan bermotor, karena itu pada jaman ini rata-rata orang bepergian dengan menggunakan kendaraan pribadi baik dekat maupun jauh. Penggunaan kendaraan pribadi yang berlebih ini menyebabkan meningkatnya volume kendaraan di jalan raya. Peningkatan volume transportasi ini tentunya harus diimbangi dengan sarana dan prasarana transportasi, karena bertambahnya jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan perkembangan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya dipersimpangan atau bundaran, dll.

Salah satu contoh dari kasus itu seperti yang terjadi pada simpang 4 tak bersinyal pasar Grabag, kabupaten Magelang, yang mempertemukan antara sebelah Utara Jl. Kyai rachmat lajur 2 (Jl. Mayor), sebelah Timur Jl. Grabag-kopeng lajur 2 (Jl. Minor), Sebelah selatan Jl. Sunan geseng lajur 2 (Jl. Minor) dan sebelah Barat Jl. Raya grabag lajur 2 (Jl. Mayor). Walaupun untuk jalan utama (mayor) sendiri sudah diperlebar, masih saja terjadi tundaan yang begitu signifikan khususnya pada jam sibuk (saat mulai berangkat kerja atau pulang kerja) dan saat weekend, karena selain lokasi simpang yang berada di dekat pasar, simpang ini merupakan jalur utama bagi warga Kecamatan Grabag, Kabupaten Magelang, untuk bepergian ke Kecamatan atau Kabupaten lain.

Sehubungan hal itu, perlu dilakukan penelitian khususnya pada simpang 4 pasar Grabag, Kabupaten Magelang, untuk mengetahui kinerja dari simpang tersebut, sehingga nantinya simpang pada ruas jalan tersebut dapat

melayani arus lalu lintas secara optimal dan pengguna jalan yang melintas di persimpangan pasar Grabag akan merasa aman dan nyaman.

Pendahuluan berisi (1) latar belakang penelitian; (2) tujuan penelitian; dan (3) tujuan penelitian serta kontribusi (manfaat) penelitian; Jangan lupa melakukan sitasi dengan cara membuat nomor rujukan atau referensi dan gunakan cara mengutip seperti ini [3][4]. Sumber rujukan [3] dan [4] harus masuk ke dalam daftar referensi.

Awal paragraf satu kali tab. Jangan lupa memberi jarak antara subbagian dengan kalimat pertama dalam paragraf tersebut.

2. Kajian Pustaka

2.1. Persimpangan

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan. Ketika berkendara di dalam kota, orang dapat melihat bahwa kebanyakan jalan di daerah perkotaan biasanya memiliki persimpangan, di mana pengemudi dapat memutuskan untuk jalan terns atau berbelok dan pindah jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum di mana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu-lintas didalamnya (AASHTO, 2001).

2.2. Simpang Tak Bersinyal

Simpang tak bersinyal adalah suatu persimpangan yang tidak memiliki lampu pengatur sinyal lalu lintas (*Traffic Light*). Sehingga jenis persimpangan ini tidak cocok untuk di letakkan pada jalan yang mengalami tingkat kepadatan yang sangat tinggi.

Untuk mengetahui kinerja suatu simpang dapat di definisikan sebagai ukuran yang menerangkan kondisi operasional fasilitas simpang. Kinerja suatu simpang dapat diukur dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Kapasitas (C)
- b. Derajat kejenuhan (DS)
- c. Tundaan (D)
- d. Peluang antrian (QP%)

Untuk variabel-variabel masukan untuk perkiraan Kapasitas (C) dengan menggunakan model yang ditabelkan dapat dilihat pada Tabel 2.1 yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.1. Ringkasan Variabel Masukan Model Kapasitas

Tipe Variabel	Uraian variabel dan Nama Masukan	Faktor Model	
Geometri	Tipe Simpang	IT	
	Lebar pendekat simpang rata-rata	W1	FW
	Tipe median jalan utama	M	FM
Lingkungan	Kelas ukuran kota	CS	FCS
	Lingkungan jalan, tingkat hambatan Samping dan kelas kendaraan tak bermotor		FRSU
Lalu lintas	Rasio belok kiri	FLT	FLT
	Rasio belok kanan	FRT	FRT
	Rasio pemisah arah	QMI	FMI

Sumber: Simpang tak bersinyal MKJI 1997

Menurut manual kapasitas jalan Indonesia (MKJI 1997) besarnya kapasitas atau *Capacity* (C) dapat dihitung dengan menggunakan formula seperti berikut:

$$C = C_0 \times F_W \times F_M \times F_{CS} \times F_{RSU} \times F_{LT} \times F_{RT} \times F_{MI} \dots\dots\dots (2.1)$$

Derajat kejenuhan atau *Degree of Saturation* (DS) adalah rasio dari arus lalu lintas terhadap kapasitas untuk suatu pendekat. Derajat kejenuhan (DS) didefinisikan sebagai perbandingan volume (Q) terhadap kapasitas (C). Derajat kejenuhan (DS) dapat dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$DS = \frac{Q_{tot}}{C} \dots\dots\dots (2.3)$$

Tundaan (*Delay*) pada simpang terjadi karena adanya beberapa faktor-faktor seperti Tundaan lalu lintas simpang (DT1), Tundaan lalu lintas jalan utama (DTMA), Tundaan lalu lintas jalan minor (DTMI), Tundaan karena geometrik simpang (DG), dan tundaan simpang (D). Merupakan nilai rata-rata waktu tunggu tiap kendaraan yang masuk pada simpang

dibandingkan kendaraan melaju tanpa melewati simpang.

Tundaan Lalu Lintas Simpang (DT_1) merupakan tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk pada simpang. Tundaan lalu lintas pada simpang dapat dihitung dengan formula berikut ini.

$$DT_1 = 1,0504 / (0,2742 - 0,2042 \times DS) - (1 - DS) \times 2 (DS > 0,6) \dots\dots\dots (2.5)$$

Tundaan Lalu Lintas Jalan Utama (DT_{MA}) merupakan tundaan lalu lintas rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk persimpangan dari jalan utama. Tundaan lalu lintas jalan utama dapat dihitung dengan formula berikut ini.

$$DT_{MA} = 1,05034 / (0,346 - 0,246 \times DS) - (1 - DS) \times 1,8 (DS > 0,6) \dots\dots\dots (2.7)$$

Tundaan lalu lintas jalan minor (DT_{MI}) pada tundaan lalu lintas jalan minor rata-rata, ditentukan berdasarkan tundaan simpang rata-rata dan tundaan jalan utama rata-rata. Tundaan lalu lintas jalan minor dapat dihitung dengan formula berikut ini:

$$DT_{MI} = (Q_{tot} \times DT_1 - Q_{MA} \times DT_{MA}) / Q_{MI} \dots\dots\dots (2.8)$$

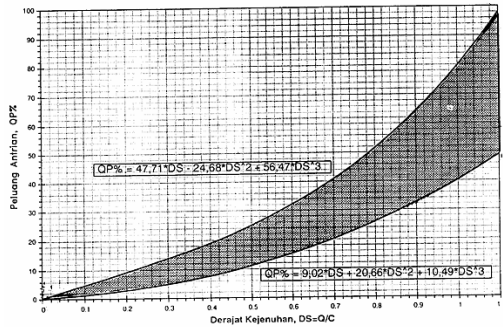
Tundaan Geometrik Simpang (DG) merupakan tundaan geometrik rata-rata semua kendaraan bermotor yang masuk pada simpang. Tundaan geometrik dapat dihitung dengan formula berikut ini.

$$DG = (1 - DS) \times (P_T \times 6 + (1 - P_T) \times 3) + DS \times 4 (DS < 1,0) \dots\dots\dots (2.9)$$

Tundaan Simpang (D) Merupakan semua tundaan geometrik simpang dan tundaan lalu lintas yang ada pada simpang. Tundaan simpang dapat dihitung dengan formula berikut ini.

$$D = DG + DT_1 \dots \dots \dots (2.11)$$

Untuk menentukan rentang nilai peluang antrian atau Queue Probability (QP) menunjukkan hubungan empiris antara peluang antrian dan derajat kejenuhan (DS) yang terletak antara garis (MKJI 1997). Peluang antrian dapat dihitung dengan menggunakan gambar 2.10 berikut ini.



Gambar 2.10 Peluang Antrian (QP)

Sumber: Simpang tak bersinyal MKJI 1997

2.3. Tingkat Pelayanan Simpang

Parameter tingkat pelayanan yang digunakan pada simpang bersinyal didasarkan pada nilai tundaan yang terjadi pada simpang. Dimana tundaan dipersimpangan adalah total waktu hambatan rata-rata yang dialami oleh kendaraan sewaktu melewati suatu persimpangan. Hambatan tersebut muncul jika kendaraan terhenti karena terjadi antrian dipersimpangan sampai kendaraan tersebut keluar dari persimpangan karena adanya pengaruh dari kapasitas persimpangan yang sudah tidak memadai. Nilai tundaan ini mempengaruhi waktu tempuh kendaraan semakin tinggi nilai tundaan yang terjadi semakin tinggi pula waktu tempuhnya. Indeks tingkat pelayanan (ITP) lalu lintas persimpangan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.7 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) Pada Simpang Tak Bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/kendaraan)
A	<5
B	5-10
C	11-20
D	21-30
E	31-45
F	>45

Sedangkan untuk indeks tingkat pelayanan (ITP) pada simpang bersinyal dapat dilihat pada tabel 2.8 berikut ini.

Tabel 2.8 Indeks Tingkat Pelayanan (ITP) Pada Simpang Bersinyal

Tingkat Pelayanan	Tundaan (det/kendaraan)
A	<5
B	5,1-15,0
C	15,1-25,0
D	25,1-40,0
E	40,1-60,0
F	>60

Untuk penanganan persimpangan, kinerja lalu lintas langsung dievaluasi dengan menggunakan kriteria dasar yang tersedia dalam menentukan jenis penanganan persimpangan yang diperlukan (Tamin O Z, 2000). Untuk kriteria penanganan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2.10 Penanganan Pada Simpang Tak Bersinyal

Penanganan	Parameter		
	Kapasitas sisa	Tundaan	Jumlah lengan
1. Pengaturan waktu lampu lalu lintas	Positif	< 1 menit	-
2. Pelebaran	Negative	> 1 menit	-
3. Simpang susun	Negative	> 2 menit	> 5 lajur

Sumber: Tamin, O.Z, 2000

2.4. Simpang Bersinyal

Simpang bersinyal yang dimaksud adalah simpang yang menggunakan lampu lalu lintas. Oglesby (1999:391) mengemukakan bahwa lampu lalu lintas didefinisikan sebagai semua peralatan pengatur lalu lintas yang menggunakan tenaga listrik kecuali lampu kedip (*flacher*), rambu, dan marka jalan untuk mengarahkan dan memperingatkan pengemudi kendaraan bermotor, pengendara sepeda atau pejalan kaki. Lampu lalu lintas harus dipasang pada simpang pada saat arus lalu lintas sudah meninggi. Ukuran peningginya arus lalu lintas yaitu dari waktu tunggu rata-rata kendaraan pada saat melintasi simpang. Oleh karena itu, Munawar (2004:43) mengemukakan bahwa jika waktu tunggu rata-rata tanpa lalu lintas sudah lebih besar dari waktu tunggu rata-rata dengan lampu lalu lintas, maka perlu dipasang lampu lalu lintas.

Untuk langkah – langkah dalam menganalisis simpang sebidang dengan lampu pengatur lalu lintas adalah sebagai berikut:

1. Data Masukan

Data masukan terdiri dari:

- a. Kondisi geometrik dan lingkungan. Kondisi arus lalu lintas.
- b. Kondisi arus lalu lintas.

2. Penentuan Fase Sinyal

Untuk analisa operasi dan perencanaan, disarankan untuk membuat perhitungan rinci waktu antara hijau (IG) dan waktu

hilang (LTI). Waktu antara hijau adalah periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal beruntun. Waktu hilang (LTI) adalah jumlah semua periode antara hijau dalam siklus yang lengkap (det). Waktu hilang dapat juga diperoleh dari beda antara waktu siklus dengan waktu hijau dalam semua fase berurutan.

Nilai nominal waktu antara hijau pada analisis perencanaan dapat dilihat pada tabel 2.13 di bawah ini:

Tabel 2.13 nilai normal waktu antar hijau

Ukuran Simpang	Lebar Jalan Rata-Rata	Nilai Normal Antar Hijau
Kecil	6-9 m	4 detik/fase
Sedang	10-14 m	5 detik/fase
Besar	15 m	6 detik/fase

Sumber: mkji 1997

3. Tipe Pendekat

Berdasarkan mkji 1997, untuk tipe pendekat dan lebar pendekat efektif dapat ditentukan dengan Perhitungan lebar efektif (W_e) dari setiap pendekat berdasarkan pada informasi tentang lebar pendekat (W_A), lebar masuk (W_{masuk}), dan lebar keluar (W_{keluar}).

4. Arus Jenuh Dasar (S_o)

Arus jenuh dasar merupakan besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau).

Untuk tipe pendekat P (Tipe P=Arus berangkat terlindung)

$$S_o = 600 \times W_e \dots\dots\dots(2.15)$$

5. Nilai Arus Jenuh

Jika suatu pendekat mempunyai sinyal hijau lebih dari satu fase, yang arus jenuhnya telah ditentukan secara terpisah maka nilai arus kombinasi harus dihitung secara proporsional terhadap waktu hijau masing – masing fase.

$$S = S_o \times F_{cs} \times F_{sf} \times F_g \times F_p \times F_{rt} \times F_{lt} \dots\dots\dots(2.16)$$

6. Rasio arus (FR)

Untuk menentukan rasio arus (FR) dapat ditentukan dengan rumus berikut ini.

$$FR = Q/S \dots\dots\dots(2.17)$$

7. Waktu Siklus dan Waktu Hijau

Waktu siklus (c) merupakan waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (sebagai contoh, diantara dua saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekat yang sama (MKJI, 1997).

Waktu hijau (g) adalah fase untuk kendali lalu lintas aktuasi kendaraan (det) dan sebagai waktu nyala hijau dalam suatu pendekat (MKJI, 1997).

8. Kapasitas (C) dan Derajat Kejenuhan (DS)

Kapasitas (C) dari suatu pendekat simpang bersinyal dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$C = S \times g/c = S \times GR \dots\dots\dots(2.18)$$

Sedangkan untuk derajat kejenuhan (DS) adalah perbandingan antara arus (Q) dengan kapasitas (C) yaitu

$$DS = Q/C \dots\dots\dots(2.19)$$

9. Perilaku Lalu Lintas

Perilaku lalu lintas pada simpang dipengaruhi oleh panjang antrian, jumlah kendaraan terhenti dan tundaan. Panjang antrian adalah jumlah kendaraan yang antri dalam suatu pendekat (MKJI, 1997).

Nilai dari Jumlah antrian (NQ1) dapat dihitung dengan formula:

$$NQ1 = 0,25 \times C \times x$$

$$\left[(DS - 1) + \sqrt{(DS - 1)^2 + \frac{8x(DS - 0,5)}{c}} \right]$$

$$\dots\dots(2.20)$$

Jumlah antrian smp yang datang selama fase merah (NQ2) dihitung dengan formula:

$$NQ2 = c \times \left[\frac{1 - GR}{1 - GR \times DS} \times \frac{Q}{3600} \right] \dots\dots(2.21)$$

Untuk antrian total (NQ) dihitung dengan menjumlahkan kedua hasil tersebut yaitu NQ1 dan NQ2:

$$NQ = NQ1 + NQ2 \dots\dots\dots(2.22)$$

Untuk menghitung panjang antrian (QL) dihitung dengan formula sebagai berikut:

$$QL = \frac{NQ_{max}}{W_{masuk}}$$

10. Kendaraan Henti

Jumlah kendaraan henti adalah jumlah kendaraan dari arus lalu lintas yang terpaksa berhenti sebelum melewati garis henti akibat pengendalian sinyal (MKJI, 1997). Angka henti sebagai jumlah rata – rata per smp untuk perancangan dihitung dengan rumus dibawah ini:

$$NS = 0,9 \times \frac{NQ}{Q \times c}$$

11. Tundaan

Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melalui simpang apabila dibandingkan lintasan tanpa melalui suatu simpang. Tundaan terdiri dari:

a. Tundaan lalu lintas adalah waktu yang disebabkan interaksi lalu lintas dengan gerakan lalu lintas yang bertentangan. Tundaan lalu lintas rata – rata tiap pendekatan dihitung dengan menggunakan formula:

$$DT = c \times A + \frac{NQ1 \times 3600}{c}$$

b. Tundaan geometri disebabkan oleh perlambatan dan percepatan kendaraan yang membelok di samping atau yang terhenti oleh lampu merah. Tundaan geometrik rata-rata (DG) masing – masing pendekatan dihitung dengan menggunakan formula:

$$DG = (1 - P_{SV}) \times P_T \times 6 + (P_{SV} \times 4)$$

c. Tundaan rata – rata tiap pendekatan (D) adalah jumlah dari tundaan lalu lintas rata-rata dan tundaan geometrik masing – masing pendekatan:

$$D = DT + DG \dots\dots\dots(2.29)$$

3. Metode Penelitian

Metodologi adalah suatu cara atau jalan yang dipakai dalam memecahkan permasalahan dengan cara mempelajari, mengumpulkan data, mencatat, menganalisa data yang diperoleh di lapangan.

3.1. Pelaksanaan Penelitian

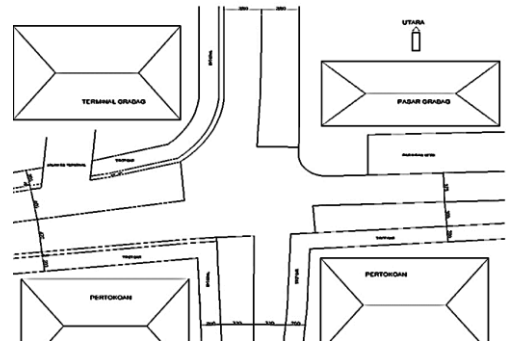
Objek penelitian dilakukan pada pertemuan jalan raya yang berada pada simpang 4 pasar Grabag, Kabupaten Magelang. Dipilihnya lokasi simpang ini karena :

1. Terletak di daerah urban

2. Mempunyai volume lalu lintas yang cukup besar.

3. Jenis kendaraan yang beragam

Untuk denah lokasi penelitian, ditunjukkan pada gambar 3.1 dibawah ini:



Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian
Sumber : Survey Lapangan

3.3 Pengumpulan Data

Jenis data yang di gunakan adalah sebagai berikut :

1. Data primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil lapangan anatar lain: kondisi lalu lintas, kondisi geometrik, kondisi lingkungan.
2. Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari BPS Kab. Magelang yaitu: Data jumlah penduduk dan peta lokasi

3.4. Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelituian ini dengan urutan sebagai berikut:

- a. Survey pendahuluan
- b. Pengumpulan data
- c. Pelaksanaan survey
- d. Analisa pembahasan
- e. Kesimpulan dan saran.

4. Analisan dan Pembahasan

Hasil penelitian Anda dituliskan yang mungkin saja mengandung Tabel dan Gambar yang penomorannya dilanjutkan dari nomor sebelumnya. Anda boleh memisahkan hasil dan pembahasan dengan memberi nomor 4.1 dan 4.2.

4.1. Tabel

Tabel dibuat rata kiri. Jangan gunakan format yang ‘aneh-aneh’. Pastikan Anda membuat tabel dengan benar, melalui menu Insert|Table. Tabel harus diacu dalam teks dengan menuliskan seperti: ‘... perhatikan juga font yang digunakan pada Tabel 1’ (tabel ditulis dengan ‘T’ besar).

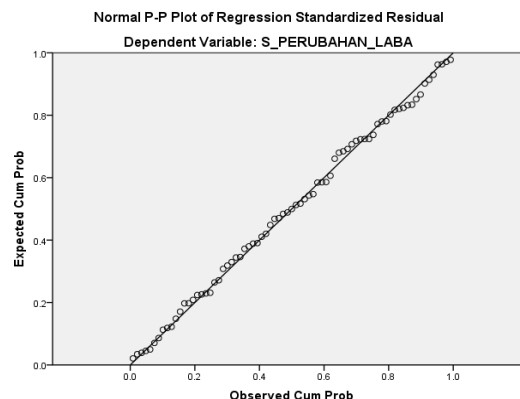
Tabel 1. Judul tabel, gunakan *sentence case* (huruf awalnya besar)

<i>No</i>	<i>Baris ini</i>	<i>Italic</i>
1	Ini isi tabel, jika tidak mencukup, Anda bisa mengecilkan ukuran huruf sampai 8 points. Jangan lebih kecil dari ini, kecuali jika Anda menginginkan pembaca tulisan Anda sakit mata. :-)	Font isi tabel Regular

Usahakan tabel jangan terpotong pada halaman yang berbeda, kecuali jika besarnya melebihi satu halaman. Jika harus terpotong, jangan lupa tulis ulang *header row* untuk setiap kolomnya, diberi nomor urut tabel yang sama, dan judul diganti dengan *Lanjutan*. Judul tabel tidak diakhiri dengan titik. Tabel tidak perlu menggunakan garis vertikal.

4.2. Gambar

Seperti halnya tabel, pastikan setiap gambar mempunyai nomor urut dan judul. Buatlah gambar yang Anda gunakan nampak seperti buatan profesional dan tidak perlu diberi bingkai. Pastikan gunakan gambar hitam-putih.



Gambar 1. Judul gambar, juga menggunakan *sentence case* (huruf awalnya besar)

5. Kesimpulan dan Saran

Anda tuliskan temuan-temuan atau kesimpulan, keterbatasan dan saran Anda di sini. Jika Anda merasa kesimpulan tersebut perlu diberi nomor, silahkan menggunakan dengan cara biasa.

Referensi

[nomor urut] Last Name, Initial., Tahun Jurnal, *Judul Artikel*, Nama Artikel, Vol. XX, No. 99, Bulan (kalau ada), nomor halaman letak paper tersebut.

[nomor urut] Last Name, Initial., Tahun Terbit, *Judul Buku*, Edisi, Volume (kalau ada), Penerbit, Kota.

Jika pengarang buku atau penulis artikel lebih dari satu orang, Anda mendaftarkannya ke samping dengan cara penulisan yang sama dengan penulis pertama. Anda boleh membuatnya dengan format tabel sehingga nomor dan nama rujukan bisa rata. Misalnya:

- [1] El Gamal, T., Micali, S., and Schneier, B., 1996, *Applied Cryptography*, Second Edition, John Willey and Sons, Inc., New York.
- [2] Wang, S. G., Guo, Z. J., and Li, D. R., 2003, *Shadow Compensation of Color Aerial Images*, Geomatics and Information Science of Wuhuan University (Chinese), Vol. 28, No. 5, 514-516.