



## Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA)

Homepage: [sinta.eng.unila.ac.id](http://sinta.eng.unila.ac.id)



### Kinerja Simpang Tak Bersinyal Pada Lokasi Hambatan Samping Tinggi Dengan Pendekatan *Gap Acceptance*

T Junaedi <sup>a,\*</sup>, V A Noorhidana <sup>b</sup>, M Karami <sup>c</sup>

Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung, Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145

<sup>a</sup>Afiliasi penulis kedua, Institusi, Alamat Institusi (Jika a, b dan c berbeda afiliasi maka afiliasi masing-masing penulis harus ditulis lengkap)

<sup>b</sup>Afiliasi penulis kedua, Institusi, Alamat Institusi

<sup>c</sup>Afiliasi penulis ketiga, Institusi, Alamat Institusi

#### INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:  
Diterima 11/11/2024  
Direvisi 13/01/2025  
Dipublish 22/05/2025

#### Kata kunci:

Kata kunci pertama  
Kata kunci kedua  
Kata kunci ketiga  
Kata kunci keempat  
Kata kunci kelima

#### ABSTRAK

Kinerja simpang dalam suatu jaringan jalan raya memegang peranan penting dalam menunjang kinerja jaringan dalam melakukan pelayanan pada arus lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja suatu simpang tak bersinyal yang ada di Bandar Lampung, kondisi lingkungan dan arus lalu lintas adalah pada kondisi sibuk. Metode pendekatan yang digunakan adalah metode *Gap Acceptance*, yaitu suatu model yang melihat kinerja simpang berdasarkan kesempatan (peluang) suatu kendaraan dapat masuk dalam area simpang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kapasitas simpang sebesar 2944 smp/jam, arus lalu lintas total sebesar 4469 smp/jam, derajat kejenuhan sebesar 1,518, tundaan simpang sebesar 33,02 det/smp dan peluang antrian berkisar antara 97,42% - 211,63%. Sedangkan nilai tundaan dengan pendekatan *gap acceptance* dapat diambil dari nilai rata-rata selang waktu *gap* diterima dan ditolak yaitu untuk arah kiri yaitu sebesar 8,3 detik dan 5,81 detik dan untuk arah kanan yaitu sebesar 14,03 detik dan 9,54 detik.

\* T Junaedi.

E-mail: [tasana.junaedi@eng.unila.ac.id](mailto:tasana.junaedi@eng.unila.ac.id)

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan jumlah kendaraan yang pesat di wilayah perkotaan sering kali menimbulkan permasalahan lalu lintas, terutama pada persimpangan jalan yang tidak memiliki lampu lalu lintas atau dikenal sebagai simpang tak bersinyal. Simpang tak bersinyal memiliki potensi mengakibatkan konflik lalu lintas, terutama jika terdapat hambatan samping yang tinggi, seperti adanya aktivitas parkir, pejalan kaki, kendaraan yang keluar-masuk area komersial, atau aktivitas lainnya yang mempengaruhi kelancaran arus kendaraan di sekitar persimpangan. Hambatan samping yang tinggi ini dapat menurunkan kapasitas jalan, menambah waktu antrean, dan meningkatkan risiko kecelakaan di persimpangan.

Dalam situasi lalu lintas dengan hambatan samping yang tinggi, kemampuan pengemudi dalam mengambil keputusan untuk masuk atau melintasi persimpangan menjadi faktor krusial dalam menentukan kelancaran arus lalu lintas. Salah satu metode yang digunakan untuk memahami perilaku pengemudi pada persimpangan tak bersinyal adalah *pendekatan gap acceptance*, yaitu pendekatan yang menilai sejauh mana pengemudi menerima atau menolak jeda waktu yang tersedia antara kendaraan dari arus utama untuk memasuki atau melintasi persimpangan. Dalam hal ini, *gap acceptance* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kecepatan kendaraan dari arus utama, tingkat kenyamanan pengemudi, dan intensitas hambatan samping yang ada di sekitar simpang.

Menurut Tamin (2000), persimpangan tak bersinyal merupakan jenis persimpangan yang tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas, sehingga arus kendaraan diatur secara natural berdasarkan aturan prioritas jalan. Hambatan samping, seperti pejalan kaki, parkir, dan akses ke area komersial, menjadi faktor utama yang mempengaruhi arus lalu lintas di persimpangan ini. Hambatan samping yang tinggi berpotensi menurunkan kapasitas jalan hingga 30% karena meningkatnya interaksi antar kendaraan dan pejalan kaki di area persimpangan (Situmorang, 2012).

Gap acceptance adalah teori yang digunakan untuk mengukur keputusan pengemudi dalam memilih jeda waktu tertentu untuk memasuki atau menyeberangi arus lalu lintas. Menurut Raff (1950), pendekatan gap acceptance memperhitungkan faktor waktu jeda yang dianggap aman oleh pengemudi untuk menyeberang atau masuk ke dalam arus utama, yang disebut *critical gap*. Critical gap ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi arus lalu lintas, karakteristik pengemudi, dan kondisi jalan. Dalam konteks hambatan samping tinggi, gap acceptance menjadi indikator penting untuk menilai kecepatan dan kapasitas arus lalu lintas pada persimpangan tak bersinyal.

Penelitian yang dilakukan oleh Widodo (2015) menunjukkan bahwa adanya hambatan samping yang tinggi meningkatkan tingkat konflik antar kendaraan di persimpangan tak bersinyal. Hambatan samping menambah waktu yang dibutuhkan pengemudi untuk memutuskan memasuki arus lalu lintas, sehingga waktu tunggu di simpang semakin panjang. Penelitian ini mengindikasikan bahwa dengan meningkatnya hambatan samping, critical gap yang dibutuhkan oleh pengemudi untuk menyeberang arus utama juga meningkat, yang akhirnya menurunkan kapasitas simpang (Handayani, 2018).

Studi dari Hamed dan Mannering (1993) menyebutkan bahwa gap acceptance dapat diukur dengan mempertimbangkan jeda waktu yang diterima atau ditolak oleh pengemudi pada simpang tak bersinyal. Hasil studi ini menunjukkan bahwa perilaku gap acceptance dipengaruhi oleh kompleksitas lingkungan simpang, termasuk faktor hambatan samping. Pada lokasi dengan hambatan samping tinggi, pengemudi cenderung membutuhkan critical gap yang lebih besar, sehingga kapasitas simpang secara keseluruhan berkurang.

Menurut Fitzpatrick et al. (2006), pengukuran critical gap dapat dilakukan menggunakan pendekatan empiris berdasarkan pengamatan langsung di lapangan. Metode ini melibatkan pencatatan keputusan pengemudi untuk menerima atau menolak gap pada simpang tak bersinyal, yang kemudian dianalisis untuk menentukan critical gap dan pengaruhnya terhadap kapasitas simpang. Penelitian lain oleh Satiennam (2007) menambahkan bahwa analisis gap acceptance dapat dilakukan dengan membandingkan critical gap pada lokasi yang berbeda untuk memahami pengaruh faktor eksternal, termasuk hambatan samping, terhadap kinerja simpang.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pendekatan gap acceptance merupakan metode yang relevan untuk mengevaluasi kinerja simpang tak bersinyal, khususnya pada lokasi dengan hambatan samping tinggi. Penelitian ini akan mengeksplorasi pengaruh hambatan samping tinggi terhadap critical gap, waktu tunggu, dan kapasitas simpang tak bersinyal menggunakan pendekatan gap acceptance.

## 2. Metodologi

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja simpang tak bersinyal pada lokasi dengan hambatan samping tinggi menggunakan pendekatan *gap acceptance*. Metodologi penelitian ini mencakup pendekatan kuantitatif yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data untuk mengukur critical gap serta pengaruh hambatan samping terhadap kinerja simpang. Berikut tahapan metodologi penelitian yang digunakan:

## 2.1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengumpulkan data yang dapat diukur terkait gap acceptance, critical gap, dan kapasitas simpang. Data ini akan dianalisis untuk melihat hubungan antara tingkat hambatan samping dan kinerja simpang.

## 2.2. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada simpang tak bersinyal di wilayah perkotaan yang memiliki hambatan samping tinggi, seperti parkir pinggir jalan, aktivitas keluar-masuk kendaraan dari area komersial, dan pergerakan pejalan kaki. Lokasi dipilih berdasarkan tingkat kepadatan lalu lintas dan tingginya hambatan samping. Lokasi penelitian dilakukan di simpang tiga tidak bersinyal Jalan Imam Bonjol – Jalan Bukit Kemiling Permai Raya Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

## 2.3 Pengumpulan Data

- **Observasi Lapangan**: Pengamatan langsung dilakukan di simpang tak bersinyal yang telah ditentukan
- **Gap Acceptance**: Merekam jeda waktu (gap) yang diterima atau ditolak oleh pengemudi untuk memasuki atau melintasi arus utama di simpang.
- **Hambatan Samping**: Mencatat jenis dan frekuensi hambatan samping seperti parkir, keluar-masuk kendaraan, dan pergerakan pejalan kaki yang mempengaruhi arus lalu lintas.
- **Video Survey**: Video direkam di lokasi penelitian untuk mendokumentasikan pergerakan kendaraan dan aktivitas hambatan samping. Data dari video ini akan dianalisis

untuk mendapatkan informasi mengenai jumlah kendaraan, waktu jeda, dan pola lalu lintas.

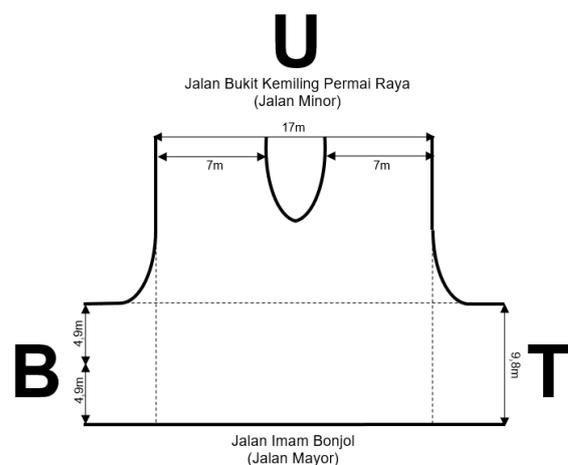
## 2.4 Metode Analisis

- **Analisis Gap Acceptance**: Gap yang diterima dan ditolak oleh pengemudi dicatat dan dianalisis untuk menentukan critical gap. Critical gap dihitung menggunakan pendekatan statistic
- **Analisis Waktu Tunggu dan Kapasitas Simpang**: Waktu tunggu rata-rata kendaraan di simpang dan kapasitas simpang dihitung untuk melihat pengaruh hambatan samping terhadap kinerja simpang. Metode analisis statistik deskriptif dan regresi digunakan untuk melihat hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.
- **Analisis Pengaruh Hambatan Samping**: Data hambatan samping dianalisis untuk mengukur pengaruhnya terhadap waktu tunggu dan kapasitas simpang. Dengan demikian, dapat diketahui sejauh mana tingkat hambatan samping mempengaruhi kinerja simpang.

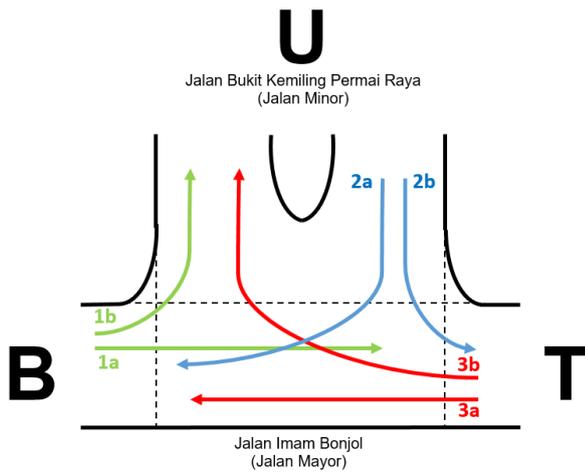
## 3. Hasil dan pembahasan

### 3.1 Geometri Simpang dan Arah Kendaraan

Persimpangan tak bersinyal pada Jalan Bukit Kemiling Permai Raya dan Jalan Imam Bonjol terdiri atas 3 lengan, masing-masing lengan terdiri atas 2 arah yaitu ada lurus dan kiri, lurus dan kanan, lalu kanan dan kiri. Maka dari itu persimpangan tak bersinyal ini terbagi atas 6 arah yaitu arah 1a dan 1b adalah arah lurus dan arah kiri kendaraan dari Jalan Imam Bonjol Barat. Arah 2a dan 2b adalah arah kanan dan arah kiri kendaraan dari Jalan Bukit Kemiling Permai Raya. Arah 3a dan 3b adalah arah lurus dan arah kanan kendaraan dari Jalan Imam Bonjol Timur.



Gambar..... Geometri Simpang



Gambar..... Layout lokasi dan arah kendaraan

3.2. Volume Lalulintas

Volume lalu lintas merupakan jumlah kendaraan yang melintasi suatu titik atau penampang tertentu pada suatu ruas jalan dalam satuan waktu tertentu, yang biasanya dinyatakan dalam smp/jam. Volume lalu lintas yang digunakan adalah saat arus mencapai volume jam puncak, yaitu ketika waktu jumlah kendaraan yang melewati suatu titik pada ruas jalan selama satu jam saat arus lalu lintas mengalami jumlah kendaraan bermotor terbesar. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan pada persimpangan tak bersinyal Jalan Bukit Kemiling Permai Raya dan Jalan Imam Bonjol pada tanggal 17 September 2024 dengan waktu interval 5 menit.

Tabel 1. Volume lalu lintas

Waktu Pengamatan	Volume Lalu Lintas Arah (smp/jam)						Volume Total (smp/5menit)
	1a	1b	2a	2b	3a	3b	
17.00 - 17.05	103	30	24	34	114	36	341
17.05 - 17.10	103	26	31	29	126	44	359
17.10 - 17.15	119	44	41	35	156	38	432
17.15 - 17.20	105	42	36	39	137	43	401
17.20 - 17.25	96	28	37	70	118	65	413
17.25 - 17.30	136	17	38	49	97	60	397
17.30 - 17.35	110	32	22	39	107	58	368
17.35 - 17.40	120	33	21	46	134	37	390
17.40 - 17.45	101	30	32	57	131	27	379
17.45 - 17.50	110	31	39	26	109	54	369
17.50 - 17.55	98	19	17	38	109	41	321
17.55 - 18.00	91	14	23	31	96	46	300
Volume Total (smp/jam)	1.291	346	358	493	1.433	548	4.469

Lalu dilanjutkan dengan perhitungan rasio belok dan rasio arus jalan minor dari data gerakan belok kanan dan kiri

Tabel ..... Gerakan belok kanan dan kiri

Pendekat	Belok Kiri (QBKi)	Belok Kanan (QBKa)	Lurus (QLRS)	Jumlah
Jalan Bukit Kemiling Permai Raya	493	358	-	851
Jalan Imam Bonjol (Barat)	346	-	1291	1637
Jalan Imam Bonjol (Timur)	-	548	1433	1981
Jumlah	839	906	2724	4469

3.3 Kondisi Lingkungan

Aspek yang ditinjau dari kondisi lingkungan yaitu tipe lingkungan jalan, kelas ukuran kota, dan tipe hambatan samping.

Tabel 2. Frekuensi kejadian/jam dan berbobot hambatan samping

Jenis Hambatan Samping	Bobot	Frekuensi Kejadian/Jam	Frekuensi Berbobot
Pejalan Kaki	0,5	136	68
Kendaraan Parkir dan Berhenti	1	107	107
Kendaraan Masuk + Keluar	0,7	96	67,2
Kendaraan Lambat	0,4	64	25,6
Total		403	267,8

Dari data di atas diperoleh total frekuensi berbobot hambatan samping adalah 267,8 HS/jam. Berdasarkan PKJI, jumlah tersebut diklasifikasikan ke dalam kelas hambatan samping tinggi (250 – 350 HS/jam).

3.4. Kapasitas Simpang

Kapasitas dasar merupakan kapasitas simpang dalam kondisi ideal. Menurut PKJI, dengan tipe simpang 342 akan diperoleh kapasitas dasar simpang (Co) adalah 2900 smp/jam.

Faktor koreksi kapasitas simpang adalah sebagai berikut:

- a. Faktor koreksi lebar rata-rata pendekat ( $F_{LP}$ )  
Perhitungan faktor koreksi lebar pendekat untuk tipe simpang 342 adalah:  

$$F_{LP} = 0,67 + 0,0698 L_{RP}$$

$$= 0,67 + 0,0698 (5,6)$$

$$= 1,06$$
- b. Faktor koreksi median jalan utama ( $F_M$ )

Kondisi jalan utama yaitu jalan Imam Bonjol adalah tanpa median. Berdasarkan Tabel 8, didapatkan nilai faktor koreksi median

$$F_M = 1,0$$

- c. Faktor koreksi ukuran kota ( $F_{UK}$ )  
Faktor koreksi ukuran kota ditentukan dari jumlah penduduk di kota tersebut. Dengan jumlah penduduk Kota Bandar Lampung pada tahun 2023 sebesar 1.184.950 jiwa didapatkan nilai  $F_{UK} = 1,0$
- d. Faktor koreksi tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor ( $F_{HS}$ )  
Faktor koreksi tipe lingkungan jalan, hambatan samping, dan kendaraan tak bermotor dapat dilihat Tabel 10.  
Tipe lingkungan jalan = Komersial  
Hambatan samping (HS) = Tinggi  
Rasio kendaraan tak bermotor ( $R_{KTb}$ ) = 0,005  
$$F_{HS} = 0,88 + \frac{(0,84-0,88)}{(0,1-0,05)} \times (0,005 - 0,05)$$
$$= 0,916$$
- e. Faktor koreksi belok kiri ( $F_{BKk}$ )  
Faktor koreksi belok kiri diperoleh dari rumus berikut ini, dengan memasukkan nilai  $R_{BKk} = 0,19$   
$$F_{BKk} = 0,84 + 1,61 R_{BKk}$$
$$= 0,84 + 1,61 (0,19)$$
$$= 1,146$$
- f. Faktor koreksi belok kanan ( $F_{BKk}$ )  
Faktor koreksi belok kanan diperoleh dari rumus berikut ini, dengan memasukkan nilai  $R_{BKk} = 0,20$   
$$R_{BKk} = 1,09 - 0,922 R_{BKk}$$
$$= 1,09 - 0,922 (0,20)$$
$$= 0,906$$
- g. Faktor koreksi rasio arus jalan minor ( $F_{Rmi}$ )

Faktor koreksi rasio arus jalan minor dihitung berdasarkan Tabel 11 dengan tipe simpang IT = 342 dan rasio arus jalan minor

$$R_{mi} = 0,19$$

$$F_{Rmi} = 1,19 \times R_{mi}^2 - 1,19 \times R_{mi} + 1,19$$

$$= 1,19 \times (0,19)^2 - 1,19 \times (0,19) + 1,19$$

$$= 1,007$$

Dari hasil perhitungan di atas, dapat dihitung kapasitas sesungguhnya pada simpang tiga tak bersinyal Jalan Bukit Kemiling Permai Raya – Jalan Imam Bonjol sebagai berikut.

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_M \times F_{UK} \times F_{HS} \times F_{BKk} \times F_{BKk} \times F_{Rmi}$$

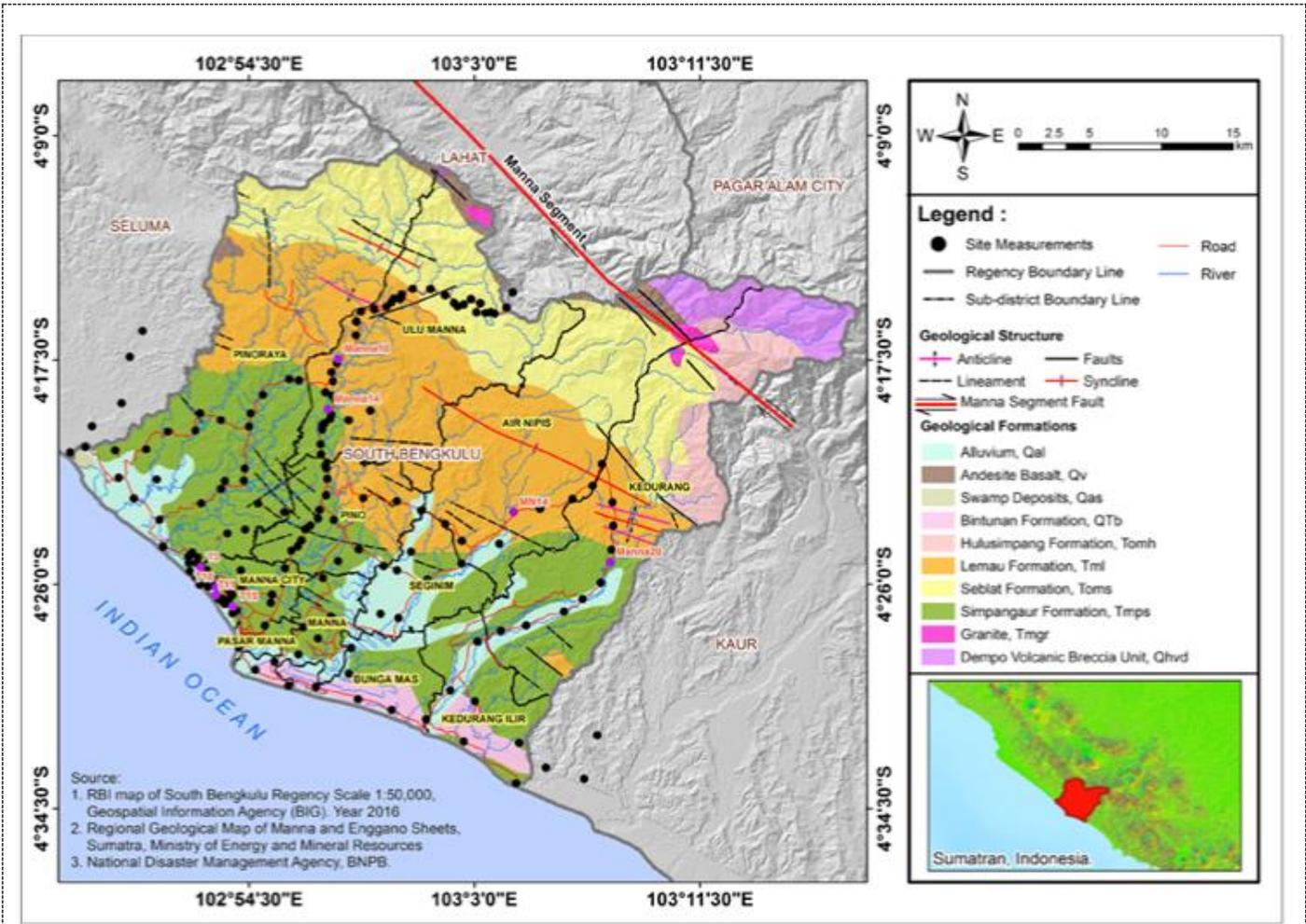
$$= 2900 \times 1,06 \times 1 \times 1 \times 0,916 \times 1,146 \times 0,906 \times 1,007$$

$$= 2944 \text{ smp/jam}$$

### 3.5. Derajat Kejenuhan (Dj)

Artikel disajikan secara sistematis sehingga didapatkan gambaran tentang dasar pembuatan makalah ini dan hasil yang diharapkan. Penulisan kutipan mengacu pada sistem Harvard. Primack (1983) adalah contoh kutipan pada awal kalimat. Penulisan kutipan dari referensi pada akhir kalimat dibedakan atas penulis *corporate author* (BPS, 2023), penulis tunggal (Segal, 1959), dua penulis (Berbner dan Loffler, 1994), lebih dua penulis (Binod dkk., 2012), dan kutipan dari beberapa sumber referensi (Berbner dan Loffler, 1994; Riley, 1987; Skelland, 1974).

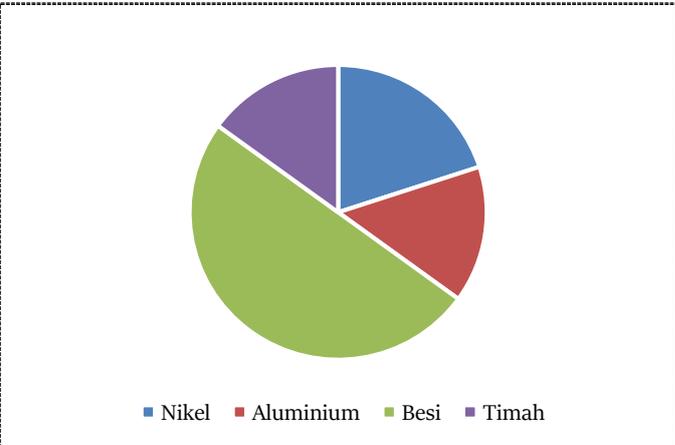
Bab hasil dan pembahasan harus menjelaskan secara detail dan jelas hasil penelitian dan pembahasan. Sertakan referensi pendukung yang dapat memperkuat argumen mengenai temuan yang diperoleh. Pembahasan menguraikan hasil analisis kualitatif dan/atau kuantitatif dengan penekanan pada jawaban atas permasalahan. Pembahasan juga dikembangkan dengan hasil-hasil penelitian sudah ada berikut referensi yang mendukung. Isi didukung dengan gambar dan tabel yang dirujuk dalam naskah.



**Gambar 1.** Keterangan gambar ditulis *sentence case*, rata tengah, T. New Roman size 10, spacing before 5 pt, after 10 pt.

Semua kutipan pada teks harus tercantum dalam daftar pustaka yang diberikan, begitu pula sebaliknya. Daftar pustaka terbatas pada sumber yang dirujuk, disajikan dalam urutan abjad. Utamakan yang termuktahir atau terbit 10 tahun terakhir dari sumber primer yang berasal dari:

- Jurnal ilmiah
- Prosiding
- Textbook
- Paten
- Tesis dan disertasi



**Gambar 2.** Untuk memformat gambar dapat digunakan Microsoft Word template style: *Figure Caption*. Jika gambar terdiri atas lebih dari satu bagian dapt dgunakan label (a), (b), dan seterusnya. Keterangan gambar ditulis dalam rata justify. Format penulisan keterangan sumbu grafik menggunakan font size 8.

Daftar pustaka harus disusun berdasar urutan huruf alfabet tanpa penomoran, Times New Roman size 10, 0.7 cm:

1. Daftar pustaka dari suatu **jurnal ilmiah**: Serbezov, A. S., Sotirchos, S. V., García, M. T. (1997) Mathematical modeling of the adsorptive separation of multicomponent gaseous mixtures, *Chemical Engineering Science*, 52, 79-91.
2. Daftar pustaka dari suatu **buku**:
  - Skelland, A. H. P. (1974) *Diffusional Mass Transfer*, John Wiley & Sons, New York.
  - Shinnar, R. (1987), Use of residence and contact time distributions in reactor design, dalam Carberry, J. J., Varma, A. (eds.), *Chemical Reaction and Reactor Engineering*, Marcel Dekker, New York.
3. Daftar pustaka dari suatu **prosiding**: Berbner, S., Loffler, F. (1994) Pulse jet cleaning of rigid ceramic barriers filters separating hard and brown coal fly ashes at high temperature, *Proceeding of the 11th International Pittsburgh Coal Conference*, Pittsburgh, 12-16 September, 1357-1363.
4. Daftar pustaka dari suatu **tesis/disertasi**: Riley, R. J. (1987) The magnetically stabilized fluidized bed as a solid/liquid separator, *M.S. Thesis* University of Michigan, U.S.A.
5. Daftar pustaka dari suatu **paten**: Primack, H.S. (1983) Method of Stabilizing Polyvalent Metal Solutions, *U.S. Patent No. 4,373,104*

Contoh penulisan daftar pustaka dapat dilihat pada bab daftar pustaka. Daftar pustaka harus disusun berdasar urutan huruf abjad tanpa penomoran. Jarak antar daftar pustaka adalah 1 spasi dengan hanging 0,7 cm.

#### 4. Kesimpulan

Berikan penjelasan ringkas yang menyimpulkan keseluruhan isi artikel. Kesimpulan ditulis dalam satu paragraf, tidak disertai dengan *bullet* atau *numbering*.

#### Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih dapat dituliskan jika diperlukan.

#### Daftar Pustaka

- Berbnar, S., Loffler, F. (1994) Pulse jet cleaning of rigid ceramic barriers filters separating hard and brown coal fly ashes at high temperature, *Proceeding of the 11th International Pittsburgh Coal Conference*, Pittsburgh, 12-16 September, 1357-1363.
- Primack, H.S. (1983) Method of Stabilizing Polyvalent Metal Solutions, *U.S. Patent No. 4,373,104*
- Riley, R. J. (1987) The magnetically stabilized fluidized bed as a solid/liquid separator, *M.S. Thesis* University of Michigan, U.S.A.
- Serbezov, A. S., Sotirchos, S. V., García, M. T. (1997) Mathematical modeling of the adsorptive separation of multicomponent gaseous mixtures, *Chemical Engineering Science*, 52, 79-91.
- Shinnar, R. (1987), *Use of residence and contact time distributions in reactor design*, dalam Carberry, J. J., Varma, A. (eds.), *Chemical Reaction and Reactor Engineering*, Marcel Dekker, New York.
- Skelland, A. H. P. (1974) *Diffusional Mass Transfer*, John Wiley & Sons, New York.