

JURNAL TEKNIK
GRADIEN



UNIVERSITAS NGURAH RAI

Variasi Tegangan Air Pori Negatif Terhadap Perubahan Tegangan Geser Pada Lempung Kaolinite
(*DP. Yudayana*)

Rekayasa Nilai Pada Industri Konstruksi
(*Indramanik, Ida Bagus Gede*)

Sistem Prioritas pada Persimpangan untuk Angkutan Umum Bus
(*Gede Sumarda*)

Pengelolaan dan Permasalahan Hindro-Klimatologi di Bali
(*I Made Sudiarsa*)

Prilaku Mekanik Beton Normal dengan Penambahan Serat Kawat Bendrat
(*I Gusti Made Sudika, I Putu Suka Ardana*)

JURNAL TEKNIK
GRADIEN



Variasi Tegangan Air Pori Negatif Terhadap Perubahan Tegangan Geser Pada Lempung Kaolinite
(*DP. Yudayana*)

Rekayasa Nilai Pada Industri Konstruksi
(*Indramanik, Ida Bagus Gede*)

Sistem Prioritas pada Persimpangan untuk Angkutan Umum Bus
(*Gede Sumarda*)

Pengelolaan dan Permasalahan Hindro-Klimatologi di Bali
(*I Made Sudiarsa*)

Prilaku Mekanik Beton Normal dengan Penambahan Serat Kawat Bendrat
(*I Gusti Made Sudika, I Putu Suka Ardana*)

Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Ngurah Rai Denpasar, Bali



JURNAL TEKNIK
GRADIEN

Daftar Isi

Jurnal Teknik GRADIEN

	77
Variasi Tegangan Air Pori Negatif Terhadap Perubahan Tegangan Geser Pada Lempung Kaolinite (DP. Yudayana)	
	91
Rekayasa Nilai Pada Industri Konstruksi (Indramanik, Ida Bagus Gede)	
	101
Sistem Prioritas pada Persimpangan untuk Angkutan Umum Bus (Gede Sumarda)	
	109
Pengelolaan dan Permasalahan Hindro-Klimatologi di Bali (I Made Sudiarsa)	
	115
Prilaku Mekanik Beton Normal dengan Penambahan Serat Kawat Bendrat (I Gusti Made Sudika, I Putu Suka Ardana)	

JURNAL TEKNIK GRADIEN



UNIVERSITAS NGURAH RAI

Jurnal Teknik GRADIEN adalah jurnal ilmiah Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Ngurah Rai Denpasar, yang diterbitkan dua kali setahun pada bulan Maret dan Oktober. Pertama kali diterbitkan pada bulan Maret tahun 2009. Jurnal ini sebagai wadah informasi bidang Teknik Sipil, berupa hasil penelitian, studi kepustakaan, maupun tulisan ilmiah terkait.

Pelindung	Rektor Universitas Ngurah Rai
Penanggung Jawab	Dekan Fakultas Teknik Universitas Ngurah Rai
Pemimpin Redaksi	Ir. I Gusti Made Sudika
Ketua Dewan Penyunting	Ir. Gede Sumarda, MT
Penyunting Pelaksana	Ir. I Wayan Diasa, MT Ir. I Made Sudarma, MT Ir. I Dewa Putu Yudayana, MT Ir. Agus Wiryadhi Saidi, M.Si Ida Bagus Gede Indramanik, ST, MT
Desain Visual dan Editor	Ni Made Swarmini, ST
Sekretariat dan Sirkulasi	Putu Doddy Heka Ardana, ST Ir. I Gusti Bagus Adnyanegara, M.Kes

Alamat Redaksi Sekretariat Jurnal Teknik GRADIEN

Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Ngurah Rai Denpasar
Jl. Padma Penatih, Denpasar Timur, Bali
Telp./Fax. (0361) 467533

E-mail jurnalgradien@yahoo.com
Penerbit Ngurah Rai University Press

SISTEM PRIORITAS PADA PERSIMPANGAN UNTUK ANGKUTAN UMUM BUS

Oleh

Gede Sumarda

Staf Pengajar pada Fakultas Teknik Universitas Ngurah Rai

1. Pendahuluan

Dalam suatu jaringan jalan yang terdiri atas sekumpulan ruas jalan dan persimpangan, maka persimpangan merupakan titik-titik lalu lintas yang mengalami hambatan. Hambatan ini terjadi karena pada titik persimpangan terjadi konflik lalu lintas antara berbagai arah aliran, yang menyebabkan terjadinya tundaan yang cukup signifikan. Konflik lalu lintas yang terjadi di persimpangan secara konvensional diantisipasi dengan pengaturan *traffic signal*. Tetapi, meskipun demikian, tundaan yang terjadi cukup tinggi terutama jika kendaraan yang lewat di persimpangan tepat berada pada saat lampu merah.

Angkutan umum bus, yang menggunakan prasarana jalan sebagai lintasan rutennya, harus bersaing dengan lalu lintas lainnya dalam menggunakan ruang jalan. Hal ini berarti pula *delay* atau tundaan yang dirasakan oleh lalu lintas lainnya akan dirasakan juga oleh bus. Meskipun tundaan yang terjadi pada persimpangan hanya satu atau dua *cycle* yang lamanya berkisar antara satu sampai tiga menit, tetapi jika ditinjau secara keseluruhan, maka tundaan yang terjadi akan sangat signifikan. Hal ini terjadi karena pada setiap lintasan rute jumlah persimpangan yang dilewati sangatlah banyak, mungkin lebih dari 15 persimpangan, yang berarti tundaan total yang terjadi sekitar lima belas sampai tiga puluh menit.

Benar, bahwa adanya *bus lane* membantu bus dalam persaingannya dengan lalu lintas lainnya dalam penggunaan ruang jalan. Tapi *bus*

lane hanya bermanfaat bagi bus pada bagian ruas jalan. Sedangkan pada persimpangan, keberadaan *bus lane* tidak begitu berpengaruh pada performansi bus. Tetap saja bus harus mengalami tundaan pada saat lampu merah. Bahkan terkadang tundaan yang terjadi lebih dari satu *cycle*, yaitu pada saat bus harus antri di antrian panjang.

2. Maksud dan Manfaat

Dengan melihat kenyataan di atas, maka perlu ada pengaturan khusus pada saat bus berada di persimpangan. Maksudnya adalah agar tundaan yang terjadi dapat dikurangi atau jika mungkin dieliminir sekecil mungkin. Pengaturan khusus yang dimaksud sering disebut sebagai *priority of traffic signals*, yaitu usaha pengaturan *traffic signal* sedemikian, sehingga tundaan yang dirasakan oleh bus dapat dikurangi.

Pengurangan tundaan pada bus sangatlah penting dilakukan, mengingat bahwa bus biasanya mengangkut penumpang dengan jumlah yang cukup banyak. Jika tundaan yang terjadi adalah tiga menit dan jumlah penumpang yang ada dalam bus sebanyak 100 orang, maka pada dasarnya tundaan yang terjadi adalah 300 orang menit. Jumlah ini jauh lebih banyak dibandingkan apa yang dirasakan lalu lintas biasa yang mempunyai tingkat *occupancy* sekitar 1 sampai 2 orang per kendaraan. Dengan demikian adanya pengaturan khusus bagi bus penumpang sangatlah beralasan di tinjau dari alasan di atas.

3. Tipe dan Jenis Prioritas Bus

Sejauh ini dikenal 3 metode yang tersedia untuk mengatur bus di persimpangan. Ketiga metode yang dimaksud adalah :

- Prioritas pasif
- Prioritas aktif
- Gating

Prioritas pasif dilakukan dalam usaha mengurangi tundaan yang terjadi pada bus. Pada metode ini *cycle time* diatur sedemikian rupa sehingga *bus flows* keberadaannya diantisipasi dengan adanya fase khusus atau pengaturan khusus, tetapi dengan tetap mengacu pada *cycle time* yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan demikian bus mendapatkan perlakuan khusus. Pada metode kedua, di lain pihak, *cycle time* sepenuhnya tergantung kondisi *bus flow*. Hal ini dimungkinkan karena pada jarak tertentu dari approach dipasang detector yang dapat mengindikasikan akan adanya bus. Berdasarkan detector ini, selanjutnya *cycle time* dilakukan perubahan, agar bus flow diuntungkan, dengan maksud mengurangi tundaan yang terjadi.

Sedangkan pada metode yang ketiga *traffic signal* digunakan untuk mengontrol *traffic flow* dari kendaraan-kendaraan selain bus, yaitu dengan membatasi jumlah kendaraan yang dapat melintasi persimpangan. Maksudnya adalah memberi prioritas pada bus untuk dapat melintasi persimpangan dengan cepat, sehingga tundaan dapat dikurangi.

4. Prioritas pasif

Yang dimaksud dengan prioritas pasif adalah pengaturan *traffic signal* yang telah di tentukan dalam usaha memberi prioritas pada bus di persimpangan. Prioritas bus dilakukan untuk suatu periode tertentu tanpa memperhatikan kondisi volume bus dari waktu ke waktu. Pengaturan *traffic signal* ini di dasarkan pada kondisi lalu lintas yang melewati persimpangan,

dimana perhatian khusus di berikan pada volume bus. Jadi prioritas yang di berikan pada lalu lintas adalah dalam bentuk pasif. Apapun dan berapapun kondisi volume bus dari waktu ke waktu, prioritas diberikan secara tertentu, sesuai dengan pengaturan yang dilakukan sebelumnya.

Ada 3 metode yang dikenal pada prioritas pasif ini, yaitu :

- Pengaturan *cycle time (adjustment of cycle time)*
- Pemisahan fase khusus bus (*phase splitting*)
- *Bus sluice*

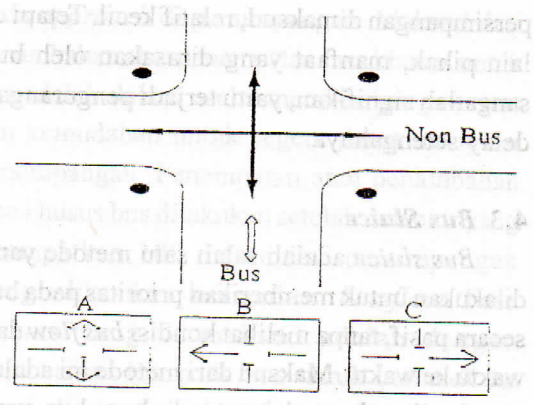
4.1 Pengaturan Cycle Time (Adjustment of Cycle Time)

Pengaturan *cycle time* dengan tujuan memberikan prioritas khusus pada bus dilakukan dengan memperpendek *cycle time*, khususnya jika ada persimpangan yang di maksud telah ada *bus lane*. Dengan demikian bus diuntungkan oleh 2 hal, yaitu :

- Bus yang telah mendapat prioritas di *bus lane* dapat melintasi persimpangan secara mudah tanpa halangan
- Tundaan yang dirasakan oleh bus tidak terlalu signifikan, karena *cycle time* yang pendek

Bagi kendaraan lain yang tidak mendapatkan prioritas, di lain pihak, mereka agak di rugikan karena *cycle time* yang begitu pendek membuat mereka harus menunggu pada *cycle* berikutnya untuk dapat melintasi persimpangan. Selain itu mereka lebih dirugikan lagi karena harus berdesakan di lajur di luar bus lane. Tapi perlu diingat disini bahwa pengurangan *cycle time* akan berakibat berkurangnya kapasitas persimpangan secara keseluruhan. Karenanya, manfaat yang dirasakan oleh adanya

perlakuan khusus pada bus di lain pihak akan berakibat kerugian pada kendaraan lain, yaitu berupa antrian yang panjang dan tundaan (*delay*) yang cukup signifikan. Tentu saja ini perlu di pertimbangkan secara matang, terutama dalam penentuan kapan sebaiknya metode proiritas ini diterapkan. Biasanya penentuan kapan sebaiknya metode ini diimplementasikan jika berdasarkan analisis manfaat yang dirasakan oleh bus dan juga penumpangnya lebih besar di bandingkan dengan kerugian yang dirasakan oleh kendaraan lain.



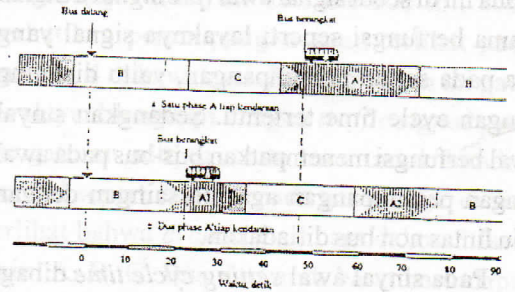
Gambar 1. Simpang empat dengan *traffic signal*

4.2 Pemisahan Fase Khusus Untuk Bus (*Phase Splitting*)

Pada prinsipnya metode ini, seperti halnya metode sebelumnya, dimaksudkan untuk mengurangi *delay* (tundaan) yang dialami oleh bus. Metode ini biasanya diterapkan pada persimpangan dimana lalu lintas bus ada di salah satu ruas jalan, sedangkan ruas lainnya tidak dijumpai bus. Pemisahan fase yang dimaksud adalah dengan membagi fase untuk lalu lintas bus menjadi 2, sedemikian sehingga tundaan yang terjadi pada bus berkurang menjadi setengahnya.

Untuk menjelaskan metode ini secara lebih baik, perhatikan persimpangan berikut ini yang terlihat pada gambar 1. pada awalnya persimpangan ini menggunakan *traffic signal* dengan pengaturan *cycle time* seperti terlihat pada diagram di gambar. 2a. pada kondisi awal ini *traffic signal* di bagi menjadi 3 fase, yakni lalu lintas bus di berikan pada fase A sedangkan lalu lintas non bus pada fase B dan C. Pada pengaturan *cycle time* seperti ini bagi bus yang tertahan pada lampu merah maka besarnya *delay* maksimum adalah sebesar *cycle* timenya.

Selanjutnya, untuk mengurangi *delay* ini selanjutnya pengaturan fase dirubah dengan membagi fase khusus lalu lintas bus menjadi 2, yaitu A1 dan A2 seperti yang terlihat pada gambar 2b. masing” fase khusus bus itu di tempatkan setelah fase lalu lintas nonbus, yaitu fase A1 setelah fase B dan fase A2 setelah fase C. dengan demikian *delay* maksimum yang mungkin dialami oleh bus berkurang menjadi separuhnya, yaitu setengah dari *cycle time*.



- a). Skema *Cycle Time* untuk Kondisi Awal
- b). Skema *Cycle Time* setelah *Phase Splitting*

Gambar 2. Skema *Cycle Time*

Dengan metode *phase splitting* ini biaya yang diperlukan untuk implementasinya sangat kecil, begitu juga pengurangan kapasitas dari

persimpangan dimaksud, relatif kecil. Tetapi di lain pihak, manfaat yang dirasakan oleh bus sangatlah signifikan, yaitu terjadi pengurangan delay setengahnya.

4.3 Bus Sluice

Bus sluice adalah salah satu metode yang dilakukan untuk memberikan prioritas pada bus secara pasif, tanpa melihat kondisi *bus flow* dari waktu ke waktu. Maksud dari metode ini adalah memberikan kemudahan pada bus- bus yang mendekati persimpangan sehingga dapat melintasi persimpangan tanpa harus bersaing dengan lalu lintas non bus. Jadi prinsip dasarnya adalah menghilangkan persaingan dengan lalu lintas non bus pada saat melintasi persimpangan, sehingga delay yang terjadi pada bus dapat di minimumkan.

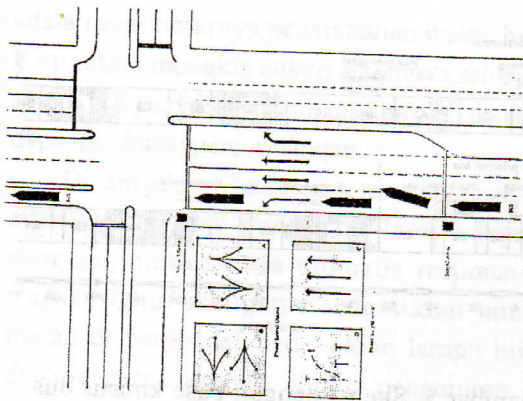
Untuk menghilangkan persaingan antara bus dan non bus ini pada salah satu lengan persimpangan di tempatkan dua *traffic signal*. Yang terletak di persimpangan adalah signal utama, sedangkan satunya lagi di tempatkan 30 – 50 meter dari persimpangan. Signal yang kedua ini di sebut signal awal (*pre signal*). Signal utama berfungsi seperti layaknya signal yang ada pada setiap persimpangan, yaitu disetting dengan cycle time tertentu. Sedangkan signal awal berfungsi menempatkan bus-bus pada awal lengan persimpangan agar persaingan dengan lalu lintas non bus ditiadakan.

Pada signal awal *setting cycle time* dibagi menjadi 2 fase, yaitu fase pertama yang membolehkan semua lalu lintas, bus dan non bus untuk melintasi batas signal awal. Sedangkan pada fase kedua lalu lintas non bus tidak boleh melintasi batas signal awal, dan bus di

perbolehkan melintasi signal awal dan mengisi ruang yang ada di daerah lengan. Setting dari signal awal ini di koordinasikan dengan *cycle time* pada signal utama. Pada fase pertama dari signal utama seluruh lalu lintas dari arah utara dan selatan di perbolehkan melintasi persimpangan, dan pada fase kedua hanya lalu lintas dari arah barat dan timur. Fase pertama untuk signal utama disamakan waktunya dengan fase pertama signal awal, dan fase kedua signal utama disamakan waktunya dengan fase kedua signal awal.

Dengan pengaturan *cycle time* seperti ini, maka lalu lintas bus mendapat prioritas pada saat melintasi persimpangan, tanpa harus bersaing dengan lalu lintas non bus. Hal ini di mungkinkan karena pada saat fase kedua signal utama, signal awal juga memberikan fase kedua yakni hanya bus yang di mungkinkan untuk melintasi batas signal awal untuk segera mengisi ruang yang ada pada lengan persimpangan, sehingga semua bus berada di posisi terdepan di lengan persimpangan. Selanjutnya pada saat fase pertama aktif, maka bus mendapat kesempatan pertama untuk melintasi persimpangan, karena posisinya telah berada di depan.

Dengan metode ini, maka *delay* yang dialami oleh bus berkurang secara signifikan, karena bus tidak perlu menunggu untuk *cycle time* berikutnya. Semua bus dapat melintasi persimpangan hanya dengan satu *cycle time*. Tentu saja hal ini merugikan lalu lintas non bus. Tetapi karena tingkat okupansi bus biasanya lima puluh kali lipat dibandingkan tingkat okupansi lalu lintas no bus, maka metode ini pada dasarnya secara keseluruhan lebih menguntungkan.



Gambar 3. Skema Metoda Bus Sluice

5. Prioritas Aktif

Pengaturan *traffic signal* sebagai prioritas aktif maksudnya adalah pengaturan *cycle time* yang didasarkan pada kondisi bus flows dari waktu ke waktu. Informasi bus-flow ini diperoleh dengan menempatkan suatu *detector* di suatu tempat untuk dapat mengindikasikan keberadaan bus pada saat mendekati persimpangan. Dengan demikian pengaturan *traffic signal* berubah dari waktu ke waktu dengan maksud memberikan prioritas pada bus pada saat mendekati persimpangan untuk dapat melintasinya secara langsung, sehingga delay yang dialami oleh bus dapat berkurang secara signifikan. Tentu saja dalam hal ini prioritas yang diberikan pada bus akan menyebabkan kerugian pada lalu lintas lainnya.

Secara teknis, dijumpai cukup banyak metode yang menerapkan prinsip ini, tetapi yang paling umum dikenal ada 2 metode, yaitu :

- Penempatan fase khusus bus
- Pengaturan *setting traffic signal* secara dinamis responsif

5.1 Penempatan Fase Khusus Bus

Pada metode ini *cycle time* dimungkinkan untuk dirubah dari waktu ke waktu secara dinamis dengan menambah atau menempatkan fase khusus bagi bus sesuai kondisi *bus-flow*

pada *approach* di persimpangan. Maksud dari penambahan atau penempatan fase khusus untuk bus adalah dalam usaha memberikan prioritas dan kemudahan untuk segera dapat melintasi persimpangan. Penempatan atau penambahan fase khusus bus dilakukan setelah *detector* yang ditempatkan 100 meter dari persimpangan mengindikasikan keberadaan *bus-flow*. Fase khusus yang di maksud adalah dengan memberikan ijin pada bus untuk berbelok ke kanan, dimana hal ini tidak dimungkinkan untuk kendaraan lain, atau memberi ijin pada bus untuk start melintasi persimpangan lebih awal di bandingkan lalu lintas non bus.

Penempatan fase khusus bus ini juga dimungkinkan untuk persimpangan yang memiliki perhentian *nearside* di salah satu *approach*nya. *Detector* ditempatkan persis di perhentian *nearside*, dan berdasarkan informasi yang diberikan *detector* pada *traffic signal*, ditempatkan fase khusus sehingga bus tidak perlu berhenti lagi di *approach* persimpangan. Dengan demikian dari perhentian *nearside*, bus langsung dapat melintasi persimpangan.

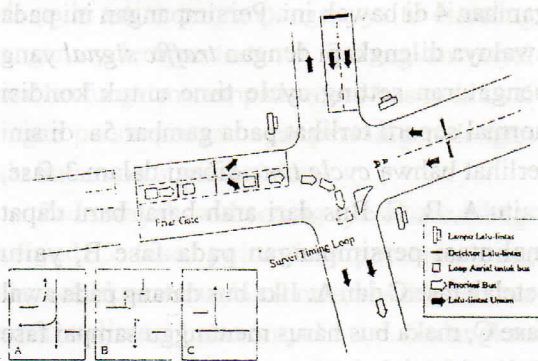
Sebagai ilustrasi dari metode ini, coba perhatikan persimpangan yang terlihat pada gambar. 4 di bawah ini. Persimpangan ini pada awalnya dilengkapi dengan *traffic signal* yang pengaturan *setting cycle time* untuk kondisi normal seperti terlihat pada gambar 5a. di sini terlihat bahwa *cycle time* dibagi dalam 3 fase, yaitu A, B, C. Bus dari arah barat baru dapat melintasi persimpangan pada fase B, yaitu setelah fase C dan A. Jika bus datang pada awal fase C, maka bus harus menunggu sampai fase C dan A berlalu, yaitu sampai fase B mendapat giliran. Hal ini berarti bus mengalami delay sebesar fase A dan C.

Selanjutnya, diterapkan metode “penambahan fase khusus bus” ini, yaitu dengan menempatkan *detector* pada jarak 30-50 meter

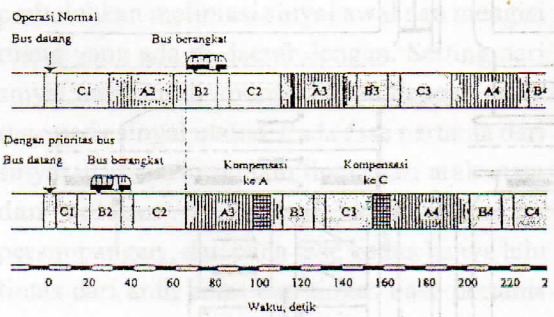
dari lokasi *traffic signal*. Ketika bus datang dari arah barat melewati detector fase C1 sedang aktif, atau lampu menyala merah bagi bus tersebut. Secara otomatis, berdasarkan informasi yang diperoleh dari *detector* dilakukan penempatan fase khusus bus setelah fase C1. Fase khusus bus yang dimaksud adalah fase B2, sehingga bus segera dapat melintasi persimpangan selama fase khusus B2 ini. Selanjutnya setelah fase khusus B2 berlalu, fase C dilanjutkan lagi, yaitu fase C2, diteruskan kemudian dengan fase A dan fase B. sebagai kompensasi yang dirasakan oleh lalu lintas dari arah utara, pada saat fase A aktif dilakukan perpanjangan. Begitu juga dilakukan kompensasi terhadap fase C di *cycle* berikutnya.

Maksud dari pemberian kompensasi pada arus lalu lintas di lengan lainnya adalah dalam usaha mempertahankan kapasitas persimpangan secara keseluruhan, yaitu agar tidak berkurang.

Biaya yang di perlukan untuk metode ini tidak begitu besar, yaitu hanya berupa penambahan detector dan alat khusus yang memungkinkan adanya interaksi antara detector dengan *traffic light*.



Gambar 4.



Gambar 5. Skema dengan Fase khusus bus

5.2 Pengaturan Setting Traffic Signal Secara Responsif Dinamis

Metode ini dasarnya tidak menambah atau mengurangi jumlah fase dari *traffic signal* seperti metode sebelumnya. Yang dilakukan adalah merubah *setting traffic signal* secara responsive dinamis, disesuaikan dengan kondisi bus flow yang diindikasikan oleh bus detector. Perubahan *setting traffic signal* dilakukan dengan memperlambat waktu hijau atau mempercepat waktu merah, disesuaikan dengan kondisi masing masing bus flow pada masing lengan persimpangan. Detector yang di tempatkan sejauh 30 – 50 meter dari *traffic signal* memberi informasi pada *traffic signal* mengenai kondisi bus flow pada lengan yang bersangkutan.

Jika pada saat lampu hijau detector mengindikasikan keberadaan *bus flow* pada daerah detector, katakanlah bahwa *bus flow* dimaksud akan melintasi persimpangan T detik kemudian, maka secara otomatis responsive *traffic signal* mengatur sedemikian sehingga waktu hijau diperpanjang sebesar E yaitu $E > T$. besarnya penambahan waktu E sebenarnya di batasi agar waktu hijau tidak melebihi waktu hijau maksimum (*maximum green time*). Tetapi jika memang diperlukan, bisa saja penambahan waktu E ini menyebabkan *green time* yang di peroleh melebihi batas maksimumnya. Yang terpenting

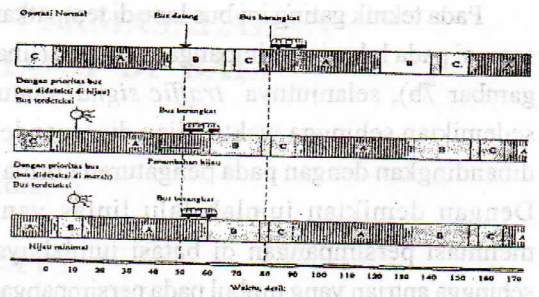
adalah agar besarnya penambahan waktu hijau E ini sebisa mungkin cukup waktunya sehingga semua bus yang telah diindikasikan oleh detector dapat melintasi persimpangan.

Di lain pihak jika detector mengindikasikan adanya bus flow pada saat lampu merah menyala, maka secara otomatis responsive, traffic signal mengatur sedemikian lampu merah di perpendek sedemikian lampu hijau dapat segera menyala. Kedua pengaturan ini dapat dilakukan secara terpisah, atau juga dilakukan secara kombinasi.

Dengan adanya penambahan waktu hijau sebanyak T detik ini, maka maksimum delay yang akan dirasakan oleh bus menjadi berkurang sebanyak T, karena bus tidak pernah harus menunggu sampai waktu amber dan merah (R), tetapi hanya $R - T$. Sedangkan pengurangan waktu merah akan mengurangi waktu R menjadi sebesar minimum green time. Jika pengurangan waktu lampu merah dan penambahan waktu hijau dilakukan secara bersamaan, maka manfaat yang dirasakan oleh bus menjadi sangat signifikan.

Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 6. yakni persimpangan dengan enam lengan pada awalnya traffic signalnya diatur secara normal. Selanjutnya detector ditempatkan pada jarak 30 – 50 meter dari lokasi traffic signal. Pada saat detector mengindikasikan adanya bus pada saat lampu berwarna hijau, maka dilakukan perpanjangan (green extension) sehingga bus langsung dapat melintasi persimpangan. Pada kondisi operasi normal, bus harus menunggu sampai fase ke A, yang berarti akan timbul delay.

Di lain pihak jika bus terdeteksi pada saat lampu merah dipercepat, sehingga bus tidak terlalu menunggu di approach persimpangan.



Gambar 6. Skema dengan Bus Prioritas

6. Gating

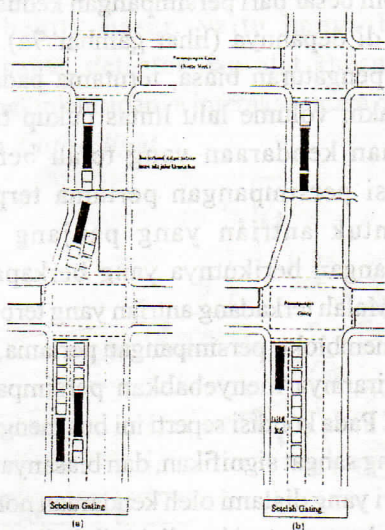
Gating merupakan teknik untuk mengatur lalu lintas dari satu atau dua arah yang berbeda yang melintasi suatu persimpangan. Teknik ini terutama diterapkan pada suatu persimpangan dimana pada blok berikutnya dijumpai persimpangan yang berkapasitas rendah dengan jarak yang relative dengan persimpangan dimaksud.

Katakanlah kita mempunyai ruas jalan yang terdapat 2 persimpangan yang saling berdekatan. Persimpangan pertama mempunyai kapasitas yang lebih besar dari persimpangan kedua yang terletak di depannya (lihat gambar 7a). pada kondisi pengaturan biasa, terutama pada jam sibuk yakni volume lalu lintas cukup tinggi, kendaraan kendaraan yang telah berhasil melintasi persimpangan pertama terpaksa membentuk antrian yang panjang pada persimpangan berikutnya yang berkapasitas rendah. Malah terkadang antrian yang terbentuk sampai memblokir persimpangan pertama, yang pada gilirannya menyebabkan persimpangan terblokir. Pada kondisi seperti ini bus mengalami delay yang sangat signifikan, dan biasanya lebih besar dari yang dialami oleh kendaraan non bus.

Untuk mengatasi kondisi inilah digunakan teknik gating. Tujuannya adalah mengurangi delay yang dialami oleh bus dengan cara terlebih dahulu mengurangi panjang antrian pada persimpangan kedua dan memberikan prioritas pada bus.

Pada teknik gating ini bus lane di tempatkan sampai pada lokasi persimpangan pertama (lihat gambar 7b), selanjutnya *traffic signal* diatur sedemikian sehingga waktu hijau diperpendek dibandingkan dengan pada pengaturan normal. Dengan demikian jumlah lalu lintas yang melintasi persimpangan di batasi jumlahnya, sehingga antrian yang timbul pada persimpangan kedua tidak terlalu panjang dan tidak sampai mendekati persimpangan pertama. Selain itu bus yang berada di persimpangan pertama mendapat prioritas untuk dapat melintasi persimpangan pertama dan membentuk antrian yang rapi di persimpangan kedua. Dengan demikian *delay* yang dialami oleh bus dapat dikurangi.

Untuk member prioritas yang lebih baik, terkadang pada persimpangan pertama diterapkan metode *bus-slucice*, sehingga bus dapat melintasi persimpangan pertama dengan mudah, tanpa hambatan. Pada persimpangan kedua bus harus tetap antri, tetapi bagaimanapun keadaan ini lebih baik.



Gambar 7. Perbandingan sebelum dan sesudah diterapkan metoda Gating

7. Kesimpulan

Sejauh ini dikenal 3 metode yang tersedia untuk mengatur bus di persimpangan. Ketiga metode yang dimaksud adalah : 1) Prioritas pasif,

2) Prioritas aktif, 3) Gating.

Prioritas pasif dilakukan dalam usaha mengurangi tundaan yang terjadi pada bus. Pada metode ini *cycle time* diatur sedemikian rupa sehingga *bus flows* keberadaannya diantisipasi dengan adanya fase khusus atau pengaturan khusus, tetapi dengan tetap mengacu pada *cycle time* yang telah ditentukan sebelumnya. Dengan demikian bus mendapatkan perlakuan khusus.

Pada metode kedua, di lain pihak, *cycle time* sepenuhnya tergantung kondisi *bus flow*. Hal ini dimungkinkan karena pada jarak tertentu dari approach dipasang detector yang dapat mengindikasikan akan adanya bus. Berdasarkan detector ini, selanjutnya *cycle time* dilakukan perubahan, agar *bus flow* diuntungkan, dengan maksud mengurangi tundaan yang terjadi.

Sedangkan pada metode yang ketiga *traffic signal* digunakan untuk mengontrol *traffic flow* dari kendaraan-kendaraan selain bus, yaitu dengan membatasi jumlah kendaraan yang dapat melintasi persimpangan. Maksudnya adalah member prioritas pada bus untuk dapat melintasi persimpangan dengan cepat, sehingga tundaan dapat dikurangi.

DAFTAR BACAAN

- Alan Armstrong Wright, 1986, **Urban Transit System**, Wasington DC.
- Departemen Perhubungan, 1996, **Pedoman Teknis Penyelenggaraan Angkutan Umum di Wilayah Perkotaan dalam trayek Tetap dan Teratur**, Jakarta.
- Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 1998, **Arahan Kerangka Kebijakan Angkutan Kota di Denpasar dan Wilayah Sekitarnya**, Denpasar.
- Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, 1998, **Perencanaan Prasarana Angkutan Umum (Tinjauan Traffic Engineering)**, Denpasar.
- George E. Gray, Lester A. Hoel, 1992, **Public Transportation**.
- , 1997, **Perencanaan Sistem Angkutan Umum**, ITB, Bandung.