



**DEPARTEMEN PERHUBUNGAN
DIREKTORAT JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT**

JL. JEND. SUDIRMAN NO. 77
JAKARTA (12190)

TEL. (021) 582747

TLX: 44723 DJPD IA
FAX: 582988

K E P U T U S A N

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT

NOMOR : AJ 401 / 1 / 7

T E N T A N G

PEDOMAN SISTEM PENGENDALIAN LALU LINTAS TERPUSAT

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT

- Menimbang :
- a. bahwa untuk meningkatkan kelancaran lalu lintas dengan mengurangi atau menghindarkan adanya kemungkinan titik konflik antara kendaraan bermotor, pejalan kaki, sepeda dan fasilitas-fasilitas lain yang memberikan kemudahan, kenyamanan dan ketenangan terhadap pemakai jalan yang melalui persimpangan, diperlukan adanya pengaturan;
 - b. bahwa untuk mencapai tujuan tersebut pada butir a diatas dan sehubungan dengan peranan jajaran Perhubungan Darat didalam pengendalian dan pengelolaan lalu lintas perlu ditetapkan Pedoman Sistem Pengendalian Lalu Lintas Terpusat.
- Mengingat :
1. Undang-undang Nomor 3 Tahun 1965 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Raya (Lembaran Negara Tahun 1965 Nomor 25, Tambahan Lembaran Negara Nomor 2742);
 2. Undang-undang Nomor 13 Tahun 1980 tentang Jalan (Lembaran Negara Tahun 1980 Nomor 83, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3186);
 3. Peraturan Pemerintah Lalu Lintas Jalan (Stbl.1936 Nomor 451), sebagaimana telah diubah dan ditambah terakhir dengan Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 1964 (Lembaran Negara Tahun 1964 Nomor 5);

4. Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 1985 tentang Jalan (Lembaran Negara Tahun 1985 Nomor 37, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3293);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 1985 tentang Kewenangan Penyidikan Terhadap Pelayanan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Raya (Lembaran Negara Tahun 1985 Nomor 54, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3304);
6. Keputusan Presiden Nomor 44 Tahun 1974 tentang Pokok-Pokok Organisasi Departemen;
7. Keputusan Presiden Nomor 15 Tahun 1984 tentang Susunan Organisasi Departemen, sebagaimana telah diubah terakhir dengan Keputusan Presiden Nomor 25 Tahun 1990;
8. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM.170/L/Phb/75 tentang Perambuan;
9. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor PM.3/L/PHB-75 tentang Cara-cara Penempatan, Pemasangan dan Ketentuan-Ketentuan lain mengenai Perambuan Lalu Lintas di Jalan Raya;
10. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM. 27 Tahun 1988 tentang Tanda Permukaan Jalan;
11. Keputusan Menteri Perhubungan Nomor 23 Tahun 1989 tentang Organisasi dan Tata Kerja Inspektorat Jenderal dan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat Departemen Perhubungan.

M E M U T U S K A N

- Menetapkan : KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT TENTANG PEDOMAN SISTEM PENGENDALIAN LALU LINTAS TERPUSAT.
- PERTAMA : Mengeluarkan Pedoman Sistem Pengendalian Lalu Lintas Terpusat sebagaimana tercantum dalam Lampiran Keputusan ini.
- KEDUA : Pedoman sebagaimana dimaksud dalam Diktum Pertama Keputusan ini ditetapkan sebagai pedoman bagi seluruh jajaran Perhubungan Darat dalam merencanakan, mempersiapkan dan mengoperasikan sistem pengendalian lalu lintas terpusat.

- KE-TIGA : Menugaskan kepada para Kepala Direktorat dilingkungan Direktorat Jenderal Perhubungan Darat untuk menyebarkan dan mengawasi penerapannya serta menampung saran penyempurnaan Pedoman Teknis ini.
- KEEMPAT : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di : Jakarta
 Pada tanggal : 11 Februari 1991

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT



GIRI S. HADIHARDJONO
 NIP. 130 217 606

Salinan keputusan ini disampaikan kepada Yth.:

- 1. Menteri Perhubungan RI;
- 2. Sekretaris Jenderal, Inspektur Jenderal dan Para Kepala Badan dilingkungan Departemen Perhubungan;
- 3. Direktur Jenderal Bina Marga;
- 4. Kepala Direktorat Lalu Lintas dan Angkutan, Ditjen. Phb. Darat;
- 5. Kepala Direktorat Bina Sistem Prasarana, Ditjen. Phb. Darat;
- 6. Kepala Direktorat Keselamatan dan Teknik Sarana, Ditjen. Phb. Darat;
- 7. Para Kepala Kantor Wilayah Departemen Perhubungan di seluruh Indonesia;
- 8. Para Kepala Dinas Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Raya di seluruh Indonesia.

LAMPIRAN KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL
PERHUBUNGAN DARAT
NOMOR : AJ 401 / 1 / 7
TANGGAL : 11 Februari 1991

PEDOMAN SISTEM PENGENDALIAN
LALU LINTAS TERPUSAT

PENDAHULUAN

1. Maksud dan Tujuan

a. Maksud

Penyusunan petunjuk ini dimaksudkan untuk memberi gambaran kepada pihak/instansi yang berkepentingan dalam menangani pengaturan lalu lintas di suatu wilayah perkotaan mengenai dasar-dasar sistem pengaturan lalu lintas kota secara terkoordinasi.

b. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dengan memberikan petunjuk mengenai dasar-dasar sistem pengaturan lalu lintas kota secara terkoordinasi adalah agar pihak/instansi yang berkepentingan dapat melihat kembali pengaturan lalu lintas di daerahnya serta melihat kemungkinan untuk menerapkan sistem pengaturan lalu lintas kota secara terkoordinasi.

2. Ruang Lingkup

Dalam petunjuk ini diuraikan prinsip dasar sistem pengaturan lalu lintas secara terkoordinasi serta kriteria-kriteria dimana sistem pengaturan ini layak dipertimbangkan untuk diterapkan.

3. Pengertian.

Sistem pengaturan lalu lintas kota secara terkoordinasi adalah salah satu metoda pengelolaan lalu lintas yang diterapkan untuk memberikan tingkat pelayanan optimal bagi pergerakan arus lalu lintas di dalam suatu jaringan jalan perkotaan.

Sistem pengaturan lalu lintas kota yang dimaksud di sini adalah koordinasi pengaturan lampu-lampu lalu lintas di simpang-simpang yang berada di dalam suatu jaringan jalan tertentu dengan satu atau lebih pola pengaturan waktu (signal timing plan), sehingga perlu dipilih metoda, peralatan dan teknik-teknik yang tepat.

BAB II

KRITERIA PENERAPAN SISTEM PENGATURAN LALU LINTAS KOTA
SECARA TERKOORDINASI

1. Kriteria Kelayakan

Syarat utama dalam penerapan sistem pengaturan lalu lintas secara terkoordinasi di suatu jaringan jalan perkotaan adalah, manfaat/keuntungan secara keseluruhan dari penerapan sistem pengaturan ini, yaitu peningkatan mutu arus lalu lintas, harus lebih besar daripada biaya total yang harus dikeluarkan untuk penerapan sistem ini.

2. Peningkatan Mutu Arus Lalu Lintas

- a. Keberhasilan penerapan sistem pengaturan secara terkoordinasi ini dinilai dari tercapainya mutu arus lalu lintas yang memenuhi kriteria-kriteria penilaian tertentu. Adapun kriteria-kriteria yang menjadi ukuran mutu arus lalu lintas tersebut adalah:

- 1). jumlah hambatan (delay)
- 2). jumlah waktu tempuh (travel time)
- 3). konsumsi energi/bahan bakar
- 4). keselamatan lalu lintas
- 5). dampak lingkungan.

Bobot masing-masing dari kriteria tersebut di atas tidak sama nilainya untuk berbagai tingkat pelayanan lalu lintas.

- b. Keuntungan utama yang dapat diperoleh dari penerapan sistem pengaturan lalu lintas kota ini adalah sebagai berikut:

- 1). Diperolehnya waktu perjalanan total yang lebih singkat bagi kendaraan-kendaraan dengan karakteristik tertentu
- 2). Penurunan derajat polusi udara dan suara.
- 3). Penurunan konsumsi energi/bahan bakar.
- 4). Penurunan angka kecelakaan.

- c. Di samping keuntungan-keuntungan yang dapat diperoleh dari penerapan sistem pengaturan lalu lintas terkoordinasi ini, perlu pula diperhatikan kemungkinan akibat negatif dari penerapan sistem tersebut, seperti:

- 1). Kemungkinan terjadi waktu perjalanan yang lebih panjang bagi lalu lintas kendaraan yang karakteristik operasinya berbeda dengan karakteristik operasi kendaraan yang diatur secara terkoordinasi.
- 2). Terjadi kesulitan untuk mengatur penyeberangan pejalan kaki.

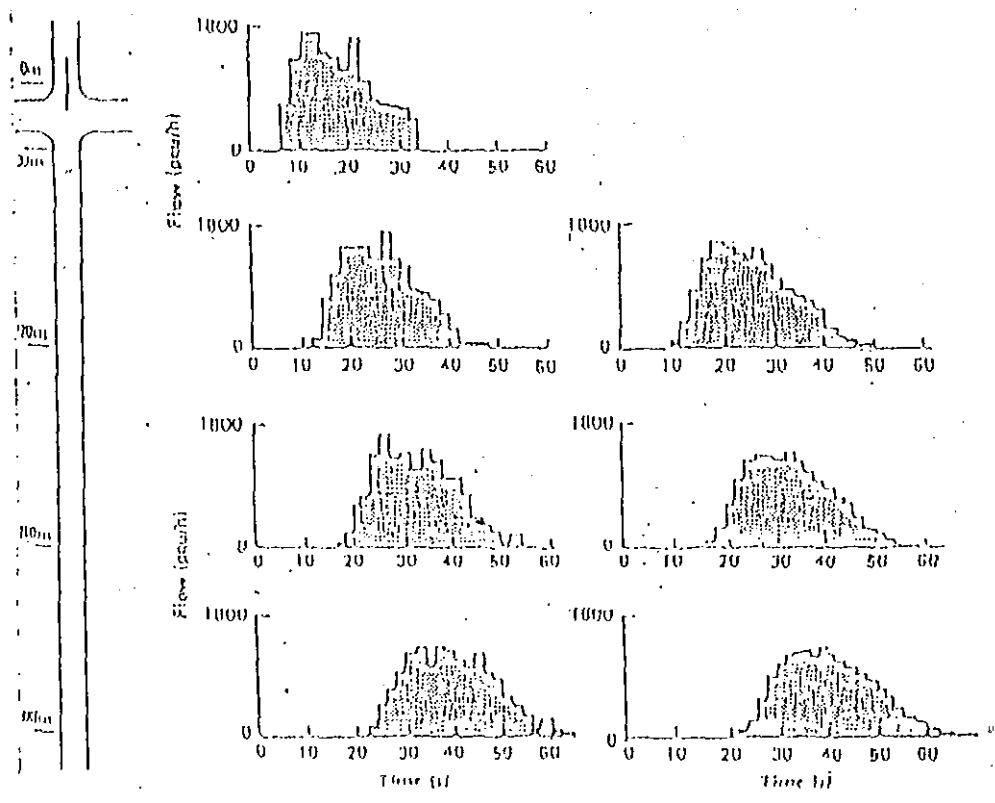
Keuntungan/manfaat dari penerapan sistem pengaturan ini akan berkurang jika jenis-jenis lalu lintas seperti pejalan kaki, sepeda, dan angkutan umum ikut dipertimbangkan. Pada umumnya sistem pengaturan lalu lintas kota akan memberikan manfaat/keuntungan yang lebih besar bila diterapkan di suatu jaringan jalan arteri utama dibandingkan di jaringan jalan yang banyak hambatanya.

Penerapan sistem pengaturan ini, yaitu pengkoordinasian lampu lalu lintas pada simpang-simpang, sangat disarankan jika arus kendaraan yang tiba di salah satu kaki simpang yang diatur lampu pengatur lalu lintas berupa iring-iringan kendaraan akibat dari pola pengaturan lampu pengatur lalu lintas di simpang sebelumnya.

Pada jalan-jalan dua arah di perkotaan iring-iringan tersebut biasanya dapat diamati pada jarak kira-kira 400 s/d 600 meter setelah suatu persimpangan yang diatur lampu pengatur lalu lintas. Di jalan-jalan arteri dengan kecepatan dan tingkat pelayanan yang lebih tinggi, iring-iringan tersebut dapat diamati pada jarak-jarak 400 s/d 1200 meter setelah suatu persimpangan yang diatur lampu pengatur lalu lintas.

Koordinasi lampu lalu lintas pada jalan arteri utama akan efektif jika satu simpang dengan yang lain berjarak \pm 800 m. Jika jarak antar simpangnya lebih besar dari itu, koordinasi yang diterapkan kemungkinan akan berkurang efektivitasnya. Dalam hal jarak antara persimpangan lebih besar dari 800 m, dapat ditempatkan suatu lampu pengatur lalu lintas tambahan di antara dua simpang bersangkutan untuk "membentuk" iring-iringan. Namun penanggulangan masalah dengan cara ini harus dipertimbangkan dengan seksama karena akan menimbulkan tambahan waktu (delay) bagi lalu lintas yang lewat.

POLA KEDATANGAN HASIL PENGAMATAN



Gambar 1. Hasil pengamatan iring-iringan kendaraan di suatu jalan.

- 3. Tipe koordinasi pengaturan lampu pengatur lalu lintas ada tiga tipe koordinasi pengatur lampu pengatur lalu lintas yang dapat diterapkan, yaitu:
 - a. koordinasi pengaturan simpang-simpang yang berdekatan;
 - b. koordinasi simpang-simpang sepanjang satu jalan arteri;
 - c. koordinasi pengaturan simpang-simpang di suatu jaringan jalan perkotaan;

KONSEP DASAR KOORDINASI LAMPU LALU LINTAS

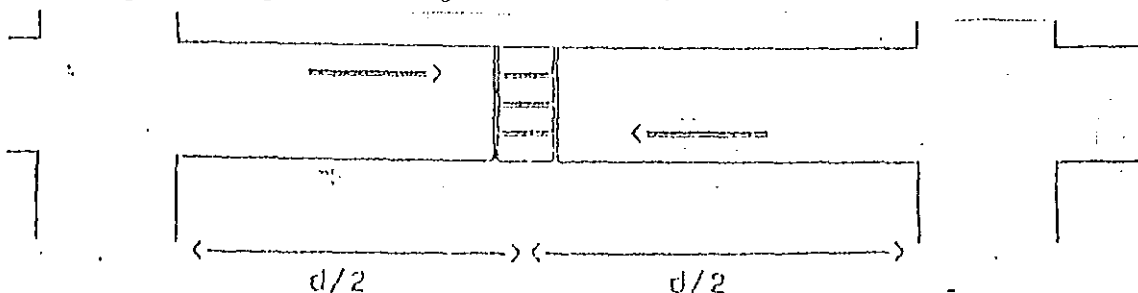
1. Konsep koordinasi lampu pengatur lalu lintas adalah merupakan pengembangan dari konsep pengaturan lalu lintas pada simpang secara sendiri-sendiri. Konsep ini dikembangkan oleh adanya suatu kenyataan bahwa sebuah kendaraan yang melewati simpang-simpang yang pengaturan lampu lalu lintasnya tidak terkoordinasi hampir selalu akan terhambat oleh antrian-antrian yang timbul pada simpang-simpang selanjutnya. Oleh karena itu tujuan utama dari penerapan konsep ini adalah untuk meningkatkan efisiensi dari pergerakan arus lalu lintas yang melewati suatu rangkaian persimpangan yang diatur lampu pengatur lalu lintas sepanjang jalan arteri tertentu atau pada suatu jaringan jalan perkotaan.

Dasar pendekatan dari perencanaan sistem koordinasi pengaturan lalu lintas sepanjang suatu jalan arteri adalah bahwa kendaraan-kendaraan yang lewat jalan tersebut akan melaju dalam "bentuk" iring-iringan dari satu simpang ke simpang berikutnya. Berdasarkan kecepatan gerak iring-iringan tersebut, interval waktu dan lama lampu hijau menyala di satu simpang dan di simpang berikutnya dapat ditentukan, sehingga iring-iringan tersebut dapat melaju terus tanpa hambatan sepanjang jalan yang lampu pengatur lalu lintasnya dikoordinasikan.

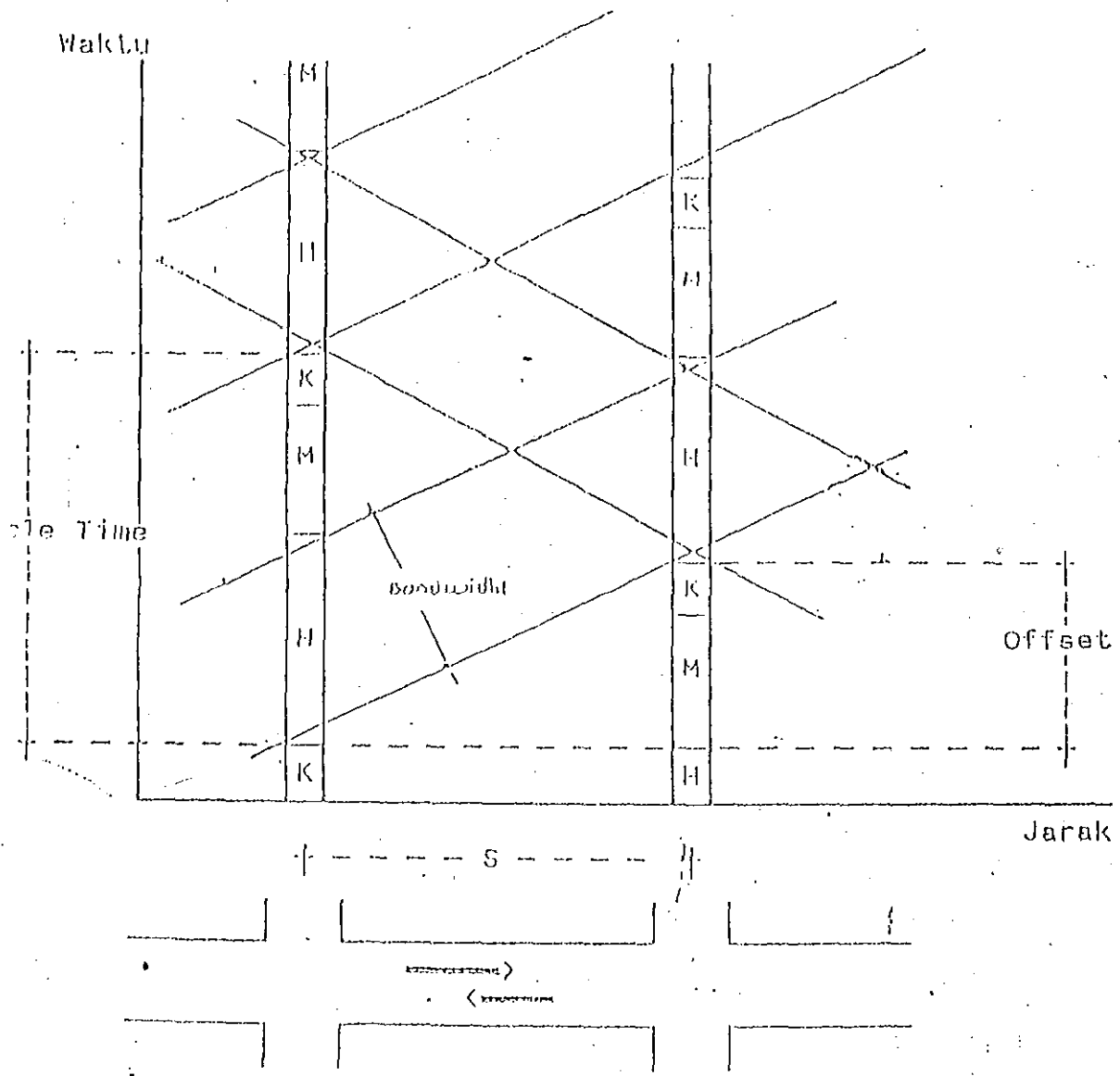
2. Koordinasi pada Jalan Satu Arah dan Jalan Dua Arah

Bentuk paling sederhana dari satu koordinasi pengaturan lampu lalu lintas adalah pada suatu jalan satu arah dimana tidak ada lalu lintas yang dapat masuk ke dalam ruas jalan tersebut di antara dua persimpangan. Lampu pengatur lalu lintas bagi penyeberangan pejalan kaki pada ruas jalan tersebut diatur sedemikian rupa sehingga arus lalu lintas kendaraan yang bergerak dengan kecepatan tertentu seolah-olah tidak mengalami hambatan.

Kesulitan tingkat pertama muncul seandainya jalan tersebut harus melayani lalu lintas dua arah. Jika pengaturan untuk penyeberang jalan diterapkan berdasarkan parameter pergerakan arus lalu lintas dari satu arah tertentu, maka arus lalu lintas arah yang berlawanan akan menderita kerugian. Kecuali jika lokasi penyeberangan tepat berada di tengah-tengah ruas jalan tersebut.



Gambar 2. Kondisi koordinasi-pengaturan yang sederhana, arus kendaraan dan penyeberangan jalan pada ruas jalan 2 arah.



Gambar 3. Diagram waktu jarak dari dua simpang yang dikoordinasikan.

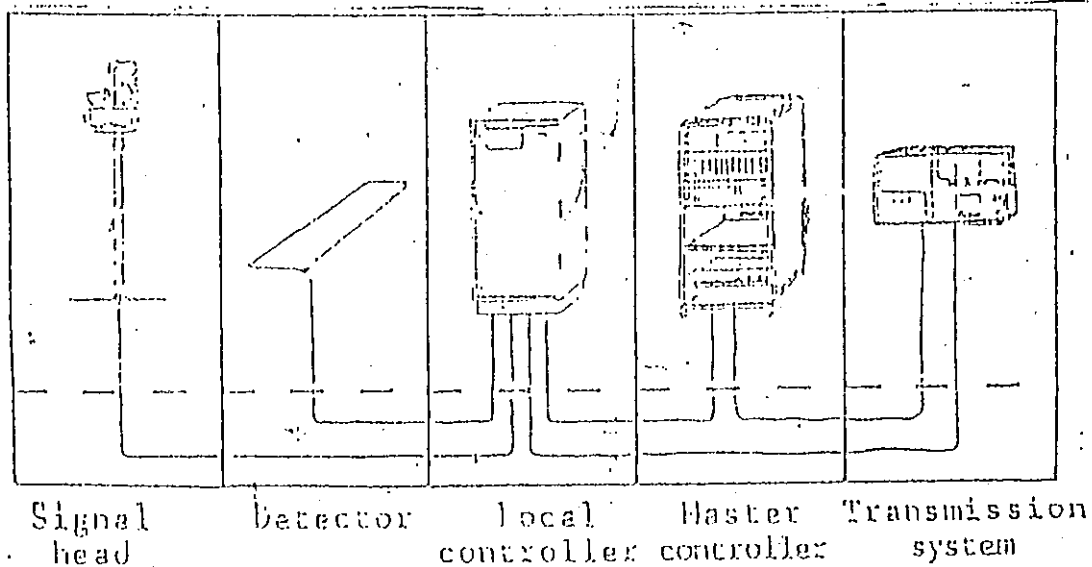
3. Diagram Waktu-Jarak

Konsep koordinasi pengaturan lampu lalu lintas biasanya dapat digambarkan dalam bentuk Diagram Waktu-Jarak (Time Distance Diagram) seperti diperlihatkan pada Gambar 3. Diagram Waktu-Jarak adalah visualisasi dua dimensi dari beberapa simpang yang terkordinasi sebagai fungsi jarak dan pola indikasi lampu lalu lintas di masing-masing simpang yang bersangkutan sebagai fungsi waktu. Diagram ini memperlihatkan "bandwidth" "bandspeed" atau "progression speeds" yang merupakan kemiringan dari garis "bandwidth", "offset", jarak antara simpang dan sebagainya. Informasi-informasi tersebut sangat berguna dalam merencanakan suatu sistem koordinasi pengaturan lalu lintas.

4. Pengaturan

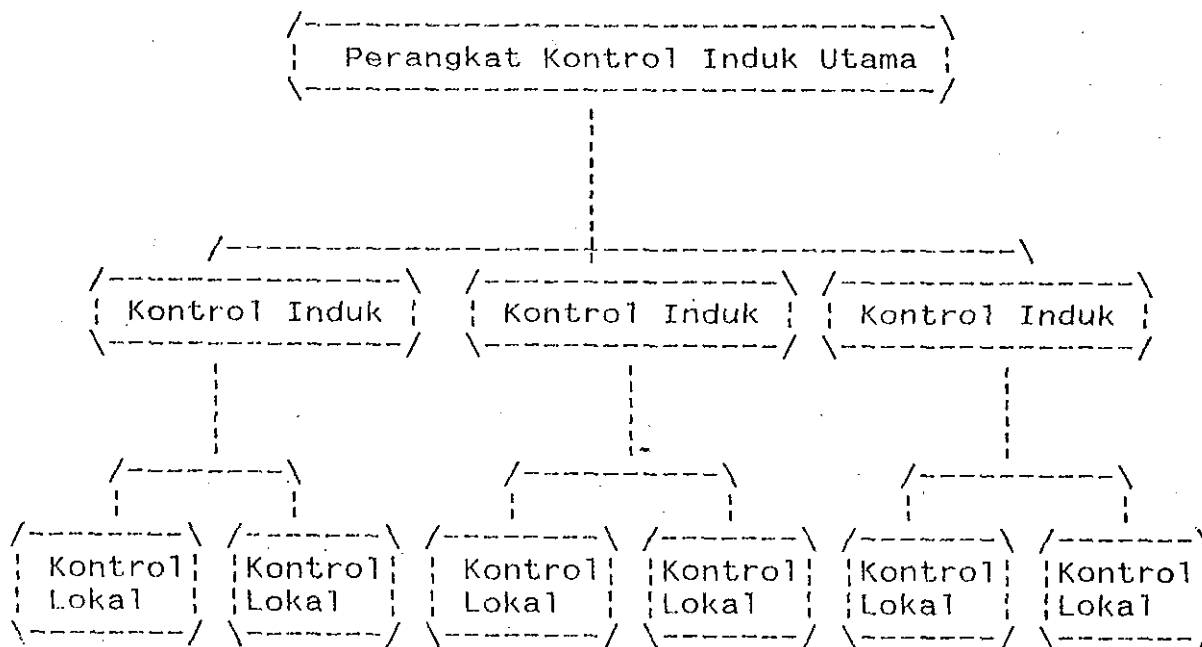
Agar sistem koordinasi pengaturan lalu lintas dapat berfungsi sebagaimana yang diharapkan, maka pada umumnya diperlukan beberapa komponen/peralatan sebagai berikut:

- a. Instalasi lampu pengatur lalu lintas;
- b. Detektor yang mampu mendeteksi berbagai kategori kendaraan;
- c. Perangkat kontrol lokal untuk mengubah-ubah pola pengaturan waktu;
- d. Perangkat kontrol induk yang mengkoordinasikan berbagai perangkat kontrol lokal yang berbeda;
- e. Sistem transmisi yang menghubungkan lampu pengatur lalu lintas, detektor, perangkat kontrol lokal dan perangkat kontrol induk.



Gambar 4. Pengaturan yang dibutuhkan dalam sistem koordinasi pengaturan lalu lintas.

Pada suatu sistem koordinasi pengaturan yang cukup besar, perangkat-perangkat kontrolnya disusun berdasarkan hirarki seperti diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Organisasi Perangkat Kontrol Sistem Koordinasi Pengaturan Lampu Pengatur Lalu Lintas.

5. Metoda Koordinasi Lampu Lalu Lintas.

Secara umum dikenal 3 metoda koordinasi lampu pengatur lalu lintas yang merupakan pengembangan dari konsep dasar koordinasi lampu pengatur lalu lintas, yaitu:

a. Pola Pengaturan waktu Tetap (Fixed Time Control).

Pola pengaturan waktu yang diterapkan hanya satu, tidak berubah-ubah. Pola pengaturan tersebut merupakan pola pengaturan yang paling cocok untuk kondisi jalan atau jaringan jalan yang dikoordinasikan dari beberapa kemungkinan pola pengaturan. Pola-pola pengaturan tersebut ditetapkan berdasarkan data-data dan kondisi dari jalan atau jaringan yang bersangkutan.

d. Pola Pengaturan Waktu Berubah Berdasarkan Kondisi Lalu Lintas.

Pola pengaturan waktu yang diterapkan tidak hanya satu tetapi diubah-ubah sesuai dengan kondisi lalu lintas yang ada. Biasanya ada tiga pola pengaturan yang diterapkan. Pola-pola tersebut sudah secara umum ditetapkan terlebih dahulu berdasarkan kondisi lalu lintas sibuk pagi (morning peak condition), kondisi lalu lintas sibuk sore (evening peak condition), dan kondisi lalu lintas di antara kedua periode waktu tersebut (off peak condition).

e. Pola Pengaturan waktu Berubah sesuai Kondisi Lalu Lintas (Traffic Responsive System).

Pola pengaturan waktu yang diterapkan dapat berubah-ubah setiap waktu sesuai dengan perkiraan kondisi lalu lintas yang ada pada waktu yang bersangkutan. Pola-pola pengaturan waktu tersebut ditetapkan berdasarkan perkiraan kedatangan kendaraan yang dilakukan beberapa saat sebelum penerapannya. Sudah barang tentu metode ini hanya dapat diterapkan dengan peralatan-peralatan yang lengkap.

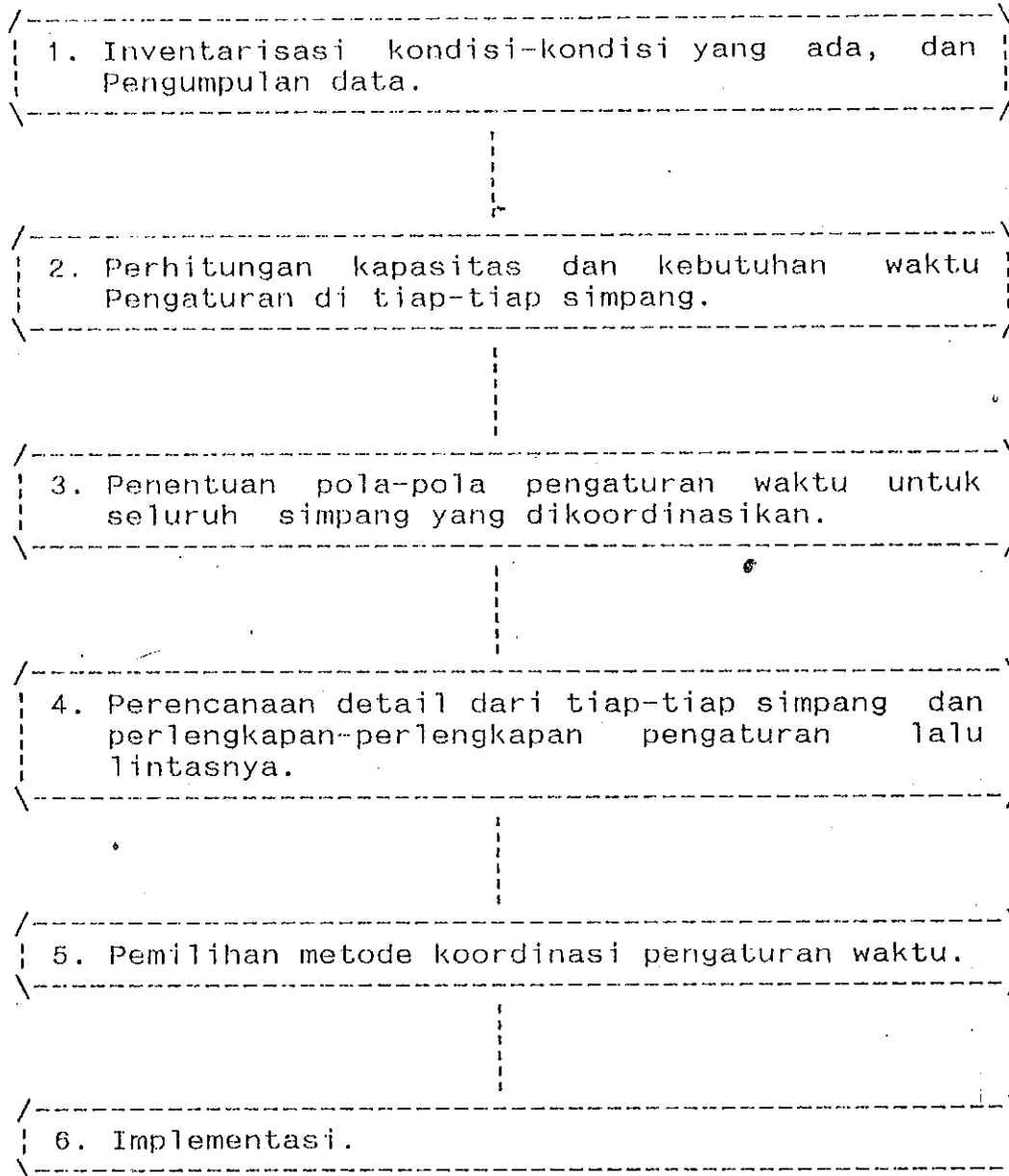
Detektor-detektor yang dipasang pada jarak-jarak tertentu sebelum simpang-simpang yang dikoordinasikan melalui jaringan transmisi akan mengirimkan data kedatangan kendaraan ke komputer induk. Komputer induk yang telah diprogram untuk mengolah semua data tersebut akan memperkirakan kedatangan-kedatangan kendaraan di tiap-tiap simpang sedemikian rupa, dan dengan sendirinya berdasarkan perhitungan-perhitungan tersebut akan dipilih pola pengaturan waktu yang paling cocok untuk kemungkinan kondisi lalu lintas beberapa saat/ kemudian. Pola pengaturan tersebut kemudian didistribusikan kembali melalui jaringan transmisi yang ada ke jaringan lampu lalu lintas yang dikoordinasikan.

BAB IV

TAHAPAN PERENCANAAN KOORDINASI LAMPU LALU LINTAS

1. Tahapan dalam Perencanaan

Jika koordinasi lampu pengatur lalu lintas sepanjang suatu jalan arteri atau pada suatu jaringan jalan dalam kota telah disetujui dan ditetapkan, maka tahapan perencanaannya adalah sebagai berikut:



2. Inventarisasi dan Pengumpulan Data

Dalam tahap awal perencanaan di kumpulkan data sebagai berikut:

a. Geometrik persimpangan dan ruas jalan, berupa:

- 1). lebar jalan;
- 2). jumlah jalur dan lajur;
- 3). jari-jari;
- 4). kelandaian;
- 5). jarak antar simpang.

b. Rambu-rambu lalu lintas dan marka jalan.

c. Kondisi lalu lintas seperti:

- 1). volume lalu lintas saat ini dan perkiraannya pada masa mendatang, berdasarkan arah dan jenis kendaraan;
- 2). kecepatan;
- 3). hambatan;
- 4). hambatan waktu (delay);
- 5). volume pejalan kaki;
- 6). kondisi parkir; dsb.

d. Kecelakaan lalu lintas, berupa data statistik tentang kecelakaan berdasarkan jenis dan tingkat keparahannya.

e. Situasi di sekitar jalan/jaringan, misalnya:

Adanya fasilitas-fasilitas khusus (rumah sakit, sekolah, supermarket, dsb), sehingga dibutuhkan pertimbangan-pertimbangan khusus dalam perencanaan sistem koordinasi lampu pengatur lalu lintas.

3. Perhitungan Kapasitas dan Kebutuhan Pengaturan Waktu.

Berdasarkan hasil-hasil yang diperoleh pada tahap sebelumnya, perhitungan kapasitas dan kebutuhan pengaturan waktu di tiap-tiap simpang dilakukan dengan asumsi bahwa masing-masing simpang tersebut diatur sendiri-sendiri dengan pola pengaturan waktu yang tetap. Jika model komputer digunakan dalam proses perencanaan sistem koordinasi ini, perhitungan-perhitungan akan menggunakan asumsi-asumsi dari model tersebut.

4. Penentuan pola-pola pengaturan waktu dari sistem

Panjang cycle time (waktu total yang diperlukan untuk menyelesaikan satu pola pengaturan lampu pengatur lalu lintas) bagi sistem yang akan dikoordinasikan ditetapkan berdasarkan hubungan antara jarak antar simpang, "progression speed" (kecepatan kelompok kendaraan dari satu simpang ke simpang berikutnya) dan "cycle time" dari sistem.

"Cycle time" dari sistem harus sama dengan atau sedikit lebih panjang dari "cycle time" masing-masing simpang yang telah dihitung pada tahap sebelumnya. Diagram jarak-waktu akan sangat bermanfaat dalam proses coba-coba secara manual untuk menetapkan "cycle time" dari sistem.

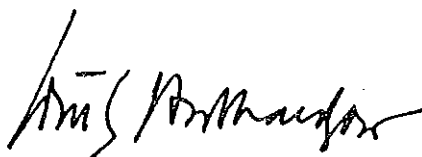
5. Perencanaan Detail Geometrik Persimpangan dan Perlengkapan Pengatur Lalu Lintas

Jika diperlukan, maka pada tahap ini dilakukan perencanaan kembali geometrik simpang-simpang sedemikian rupa sehingga diperoleh peningkatan kapasitas, yang mungkin akan dapat meningkatkan efisiensi dari sistem koordinasi yang akan diterapkan. Perbaikan-perbaikan geometrik pada tiap simpang sudah barang tentu akan mempunyai dampak terhadap perhitungan-perhitungan pada tahap sebelumnya. Hal ini berarti perhitungan-perhitungan tersebut perlu diulang kembali.

6. Pemilihan Metode Koordinasi

Berdasarkan batasan-batasan yang ada, baik dari segi tersedianya dana maupun faktor-faktor teknis dan non-teknis lainnya, pada tahap ini dilakukan metoda koordinasi yang akan diterapkan "Fixed Time", "Semi Actuated" atau "Traffic Responsive".

DIREKTUR JENDERAL PERHUBUNGAN DARAT



GIRI S. HADIHARDJONO

NIP. 130 217 606