

EFEKTIVITAS RAMBU PETUNJUK LALU LINTAS

(TUGAS AKHIR)

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI PENGAJUAN
SYARAT SARJANA**



Oleh :

IMAN SILABAN

NIM : 038110024



**UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
MEDAN
2008**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

EFEKTIFITAS RAMBU PETUNJUK LALU LINTAS

(TUGAS AKHIR)

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI
PENGAJUAN SYARAT SARJANA

OLEH : IMAN SILABAN

NIM : 038110024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan



Drs. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc



Ir. H. Edy Hermanto

Pembimbing I

Ir. Nuril Mahda, MT

Pembimbing II

Ir. Kamaluddin Labis

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

ABSTRAK

Di Indonesia khususnya di kotamadya Medan sering di jumpai tanda-tanda disepanjang jalan raya yang berupa papan petunjuk, iklan, ataupun rambu- rambu jalan yang tidak efektif fungsinya terutama karena tanda tersebut berisi tulisan dengan huruf- huruf yang tidak terbaca ataupun tidak "tercerna" oleh pengendara. Ketidak-efektifan tanda tersebut antara lain karena hurufnya terlalu kecil bagi pengendara, sehingga hanya jelas terbaca dari jarak sangat dekat saja. Studi "mengenai keefektifan rambu lalu-lintas" bertujuan untuk :Mencari dimensi huruf serta kombinasi warna yang efektif untuk digunakan pada petunjuk dan rambu lalu lintas di jalan raya. Dari studi ini diusulkan metoda untuk merencanakan dimensi huruf yang efektif merupakan fungsi dari kecepatan kendaraan, jumlah suku kata yang ada pada papan petunjuk dan kecepatan baca huruf dari pengemudi di jalan raya Penelitian ini dilaksanakan sebagai pengujian langsung dilapanganterhadap pengendara (data primer). Berdasarkan ketentuan jarak ($X+Y+Z$), kecepatan (v), sudut peripheral vision efektif (a), *cone of dear vision* (P), lebar papan informasi dan lebar jalan. Adapun yang akan dicari dilapangan adalah :Bagaimana hubungan antara jarak baca- jelas dengan tinggi huruf yang optimal bagi pengendara di Indonesia dan Kotamadya Medan khususnya. Bagaimana merencanakan dimensi huruf yang dapat berfungsi efektif bagi rambu lalu lintas (papan petunjuk) sepanjang jalan raya Indonesia dan khususnya Kotamadya Medan. Bagaimana kombinasi warna yang memberikan hasil paling jelas dan jarak baca-jelas terjauh.

Berdasarkan hasil studi dilapangan di dapat 70% personil sebagai angka yang cukup representatif untuk Kotamadya Medan (hanya 30% dari sample yang gagal membaca dari jarak yang di maksud), sementara di negara maju 85 % (Forbes, dkk 1950). Misalkan pada hasil forbes, dkk dengan tinggi huruf $\pm 9,8''$ (25 cm) didapatkan jarak baca - jelas ± 625 feet (187,5 m) ' sedangkan pada studi ini dengan tinggi huruf yang sama jarak baca jelas ± 122 meter. Perencanaan tinggi huruf H pada papan opetunjuk harus di sesuaikan dengan kecepatan rencana kendaraan di jalan raya, jumlah suku kata yang harus di baca, dan kecepatan membaca yang " representative " dari pengendara. Perumusan tinggi huruf H di berikan pada persamaan (10), khusus untuk huruf balok besar (capital letter) Hasil yang didapat disini untuk perencanaan tinggi huruf didasarkan pada penelitian di siang hari. Akan tetapi hasil tersebut dianggap masih mungkin digunakan untuk malam hari, asalkan digunakan huraf dari bahan cat bersifat reflektif, atau digunakan huraf cat biasa tetapi papan petunjuk diberi penerang khusus.

ABSTRACT

In Indonesia particularly in Medan Municipality, certain signs are often found across the road and highway such as the information board, advertisement, or traffic signs that are ineffective functionally especially due to the signs contain unreadable words/letters or disunderstable by vehicle drivers. The ineffectivity of such signs are partly due to the too small letters for the drivers, so that they are clearly readable only in periphery. The study of effectivity of traffict signs intended to : find the accurate dimension of letter and the effective combination of colors to be used for information and the traffic signs for road. Based on the present study, it is suggested that the method of planing effective dimension of letters is a function of velocity rate of a vehicle, the number of terms presented in a direction board, and vision ability rate of a driver on road. The present study was carried out as a direct testing in field for any driver (the primary data). Based on the standard distance regulation ($X + Y + Z$), velocity (v), effectives vision perpheral cone (a), cone of dear vision (P), the width of information board and the widthof road. The finding to be found in field included : How to plan the dimension of a letter that can functions effectively for the traffic signs (information board) across the national road especially in Medan Municipality. What is the combination of colors resulting in the clearest vision and and the farrest distance of vision.

Based on the study in field, it could be known that 70 % of the personals was a sufficient representative for Medan Municipality (only 30% of the samples failed to ead in such a distance), whereas in the developed countries, it was 85% (Forbes, et.al, 1950). For example, with the finding of Forbes,et.al, with the height of a letter of approx. 9.8" (25 cm), the clear vision rate was of approx. 625 fts (187.5 ms), whereas in the study with the same height of letter, the clear vision rate or distance was of approx 122 ms. The planned height of letter H on the information boad should be adjusted to the planned velocity of any vehicle on road, the number of terms that should be read, and the representative reading ability rate of a driver. The formulated height of letter H was presented on the equation (100, particularly for the capital letter. The result found here was for planning the height of a letter based on the study on day. However, the result was considered to have been still possibly used on night, provided that one uses a letter made of reflective painting materials or a letter made of usual painting materials, however, the information board is equipped with a special light.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa dimana atas berkat dan Rahmat-Nya yang telah memberikan pengetahuan, pengalaman, kekuatan dan kesempatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah untuk melengkapi persyaratan ujian sarjana pada fakultas Teknik jurusan Teknik Sipil di Universitas Medan Area. Laporan ini berjudul **“Efektivitas Rambu Petunjuk Lalu Lintas”**

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan banyak pihak baik moril maupun materil, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H.A Ya'kub Matondang, MA. Rektor Universitas Medan Area;
2. Bapak Drs. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area;
3. Bapak Ir. H Edy Hermanto selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area;
4. Ibu Ir.Nuril Mahda MT selaku Dosen Pembimbing I .
5. Bapak Ir.Kamaluddin lubis selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Akademik Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area;
7. Teman senasib dan seperjuangan dalam bimbingan terima kasih atas kebersamaannya.

Walaupun penulis sudah berupaya semaksimal mungkin, namun penulis juga menyadari kemungkinan terdapat kekurangan dan kesilapan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan saran-saran dan kritikan yang dapat memperbaiki laporan ini.

Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang membacanya.

Medan, Desember 2008

Penulis

(Iman Silaban)



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR NOTASI	x
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Stusi	3
1.3 Ruang Lingkup Masalah	4
1.4 Metedologi	4
1.5 Sistem Pembahasan	5
BAB II : DASAR TEORI	
2.1 Jasa Pengguna Jalan	7
2.1.1 Faktor Psikologis	7
2.1.2 Sistem Penglihatan	8
2.1.3 Penglihatan	9
2.1.3.1 Karakteritik Fifik Mata	9
2.1.3.2 Penglihatan Feadferal	10
2.1.4 Tugas Pengemudi	11
2.1.5 Kemampuan Pandangan Pengendara	12

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

2.2 Tanda dan Petunjuk di Jalan Raya	13
2.2.1 Perhatian Terhadap Pandangan	16
2.2.2 Ukuran, Warna dan Kekontrasan	16
2.2.3 Bentuk dan Konsistensi	18
2.2.4 Penulisan dan Keterbacaan Huruf	19
2.2.5 Pengaturan Jarak Kata	22
2.2.6 Penempatan Tanda dan Petunjuk Serta Ukuran Huruf	23
2.3 Parameter Masukan	23
BAB III DATA PERENCANAAN	
3.1 Pengumpulan Data	25
3.1.1 Lokasi	25
3.1.2 Parameter yang diukur	26
3.1.3 Priode Survey	27
3.2 Perancangan Survey Tanda dan Petunjuk yang Tertulis	
Huruf dan Warna	28
3.2.1 Waktu Pelaksanaan	28
3.2.2 Prosedur Pelaksanaan	28
3.2.2.1 Alur Kegiatan di Lapangan terhadap Pengamat	29
3.2.2.2 Alur Kegiatan di Lapangan terhadap Pengendara	30
3.2.3 Pengolahan Data	31
3.3.1 Data Petunjuk yang Bertuliskan Huruf dan Warna	31
3.3.2 Data Pspn Petunjuk dan Jalan	31
3.3.3 Pembacaan Hasil di Lapangan	32

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

BAB IV : ANALISA DAN PERENCANAAN

4.1 Tinjauan Umum 37

4.2 Analisa Operasional 37

4.2.1 Analisa Dimensi Huruf dan Jarak Baca – Jelas 37

4.2.2 Analisa Kecepatan Membaca Tulisan pada Rambu dan Papan Petunjuk di Jalan Raya 50

4.3 Perencanaan Usulan Huruf yang Efektif untuk Kotamadya Medan 51

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 53

5.2 Saran 54

REFRENSI 55



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 : Kemampuan deteksibilitas warna

Tabel 2.2 : Perkiraan jarak X di jalan raya

Tabel 3.1 : Jadwal pelaksanaan studi

Tabel 3.2 : Data-data dilapangan

Tabel 3.3 : Hasil - hasil pembacaan waktu berdasarkan jarak - baca

Jl. Sisingamangaraja

Tabel 3.4 : Hasil pembacaan waktu berdasarkan jarak - baca Jl. Mesjid Raya

Tabel 3.5 : Hasil pembacaan waktu berdasarkan

jarak-baca Jl. Letda. Sujono

Tabel 3.6 : Hasil pembacaan waktu berdasarkan

jarak - baca Jl. Imam Bonjol

Tabel 4.1 : Jarak baca - jelas dan persentil dari

sample terhadap Jl. Sisingamangaraja

Tabel 4.2 : Jarak baca -jelas dan persentil dari

sample Jl. Mesjid Raya

Tabel 4.3 : Jarak baca - jelas dan persentil dari

sample Jl. Letda. Sujono

Tabel 4.4 : Jarak baca -jelas dan persentil dari

sample Jl. Imam Bonjol

Tabel 4.5 : Perbandingan jarak baca-jelas terhadap tinggi huruf yang sama

Tabel 4.6 : Jarak baca-jelas

Tabel 4.7 : Nilai - nilai yang perlu untuk perhitungan koefisien regresi limer



DAFTAR NOTASI

- x = Tinggi huruf untuk kecil (*lower case letter*) dalam inches
- H = Tinggi huruf untuk huruf besar (*capital letter*) dalam inches
- S = Jarak antara papan / tanda petunjuk terhadap jalur kendaraan dalam feet, jarak S dapat diambil sebagai jarak horizontal dari titik pusat papan informasi ketitik tengah jalur jalan
- V = Kecepatan kendaraan dalam miles perancanganjam
- N = Jumlah kata / nama pada papan petunjuk
- Y = Jarak baca terhadap papan petunjuk
- V = kecepatan
- T = Waktu
- PIEV = Dapat diambil 2 detik (Pignataro 1973)
- B = Lebar jalur jalan
- C = Lebar bahu + Jarak tepi papan petunjuk dengan bahu jalan
- SD - Standart deviasi
- H = Tinggi huruf rencana dalam cm
- X = Faktor penambahan
- N = Jumlah suku kata dari tulisan pada papan petunjuk

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia khususnya di kotamadya Medan sering di jumpai tanda-tanda disepanjang jalan raya yang berupa papan petunjuk, iklan, ataupun rambu-rambu jalan yang tidak efektif fungsinya terutama karena tanda tersebut berisi tulisan dengan huruf- huruf yang tidak terbaca ataupun tidak "tercerna" oleh pengendara. Ketidak-efektifan tanda tersebut antara lain karena hurufnya terlalu kecil bagi pengendara, sehingga hanya jelas terbaca dari jarak sangat dekat saja, atau karena informasi mengandung huruf / tulisan yang terlalu banyak sehingga tidak terbaca seluruhnya oleh pengendara. Untuk dapat membaca seluruh informasi dan mengerti maksudnya, pengendara harus berhenti beberapa saat. Jadi informasi di dalam tanda - tanda tersebut mumbazir karena hampir semua pengendara yang lewat tidak dapat mendekat sampai jarak baca yang jelas, ataupun tidak mungkin bagi pengendara untuk berhenti sesaat hanya untuk memahami seluruh informasi pada tanda tersebut saja.

Sampai saat ini di Indonesia belum ada pedoman yang baku untuk merencanakan dimensi huruf dan kombinasi warna yang baik untuk tanda - tanda dan papan petunjuk sepanjang jalan raya. Agar tanda - tanda tersebut berfungsi secara efektif, dimensi huruf dan kombinasi warna harus direncanakan secara optimal.

Sebetulnya sudah ada pedoman untuk dimensi tanda jalan raya di beberapa negara lain. misalnya yang dikeluarkan oleh Department of Transportation di Amerika Serikat (*Manual of Uniform Traffic Contrai Devices, MUTCD, 1971*), atau yang di Inggris (*oleh Road Research Laboratory 1965*), dan yang di India (*oleh Indian Road Congress 1968*). Yang merumuskan hubungan tersebut sebagai fungsi kecepatan dan jumlah kata/nama yang tercantum sebagai berikut (lihat juga Kadiyali 1978):

$$\begin{aligned}
 x &= S/100 + V/100 (N + 6) && \text{inches, dan} \\
 H &= 4/3 [S/10 + V/100 (N + 6)] && \text{inches(1)}
 \end{aligned}$$

Dimana :

- x = Tinggi huruf untuk kecil (*lower case letter*) dalam inches,
- H = Tinggi huruf untuk huruf besar (*capital letter*) dalam inches,
- S = Jarak antara papan/tanda petunjuk terhadap jalur kendaraan dalam feet, jarak S dapat diambil sebagai jarak horizontal dari titik pusat papan informasi ke titik tengahjalur jalan;
- V = Kecepatan kendaraan dalam miles perancangan jam, dan
- N = Jumlah kata/nama pada papari petunjuk.

Akan tetapi pedoman - pedoman tersebut tidak menjelaskan berapa persentil dari seluruh pengendara yang dapat membaca huruf- huruf tersebut pada jarak yang diberikan. Selain itu, perlu ditekankan disini bahwa N pada persamaan (1)

diatas merupakan jumlah kata dalam bahasa Inggris. Karena dasar linguistik yang berbeda, tentunya perumusan oleh RRL dan IRC diatas kurang sesuai dengan untuk diterapkan di Indonesia dan Kotamadya Medan khususnya.

Jadi untuk suatu informasi yang ditulis dalam bahasa Indonesia yang diperlukan waktu yang lebih lama dari pada waktu untuk membaca informasi yang sama yang di tulis dalam bahasa Inggris. Jadi dimensi hurufnyapun seharusnya tidak dapat dibuat mengikuti pedoman yang sama karena waktu baca sangat menentukan dimensi huruf pada suatu tanda lalu-lintas.

1.2. Tujuan Studi

Studi "mengenai keefektifan rambu lalu-lintas" bertujuan untuk :

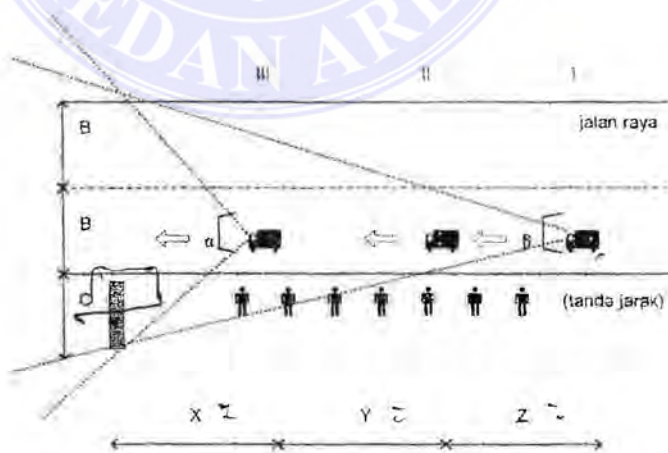
- > Mencari dimensi huruf serta kombinasi warna yang efektif untuk digunakan pada petunjuk dan rambu lalu lintas di jalan raya.
- > Dari studi ini diusulkan metoda untuk merencanakan dimensi huruf yang efektif merupakan fungsi dari kecepatan kendaraan, jumlah suku kata yang ada pada papan petunjuk dan kecepatan baca huruf dari pengemudi di jalan raya.

1.3. Ruang lingkup permasalahan

Penelitian ini dilaksanakan sebagai pengujian langsung di lapangan terhadap pengendara (data primer). Berdasarkan ketentuan jarak ($X+Y+Z$), kecepatan (v), sudut peripheral vision efektif (α), *cone of dear vision* (P), lebar papan informasi dan lebar jalan. Adapun yang akan dicari dilapangan adalah :

- > Bagaimana hubungan antara jarak baca- jelas dengan tinggi huruf yang optimal bagi pengendara di Indonesia dan Kotamadya Medan khususnya.
- > Bagaimana merencanakan dimensi huruf yang dapat berfungsi efektif bagi rambu lalu lintas (papan petunjuk) sepanjang jalan raya Indonesia dan khususnya Kotamadya Medan.
- > Bagaimana kombinasi warna yang memberikan hasil paling jelas dan jarak baca-jelas terjauh.

1.4. Metodologi



Gambar 1 : Dasar perencanaan pandangan bebas untuk sebuah tanda papan petunjuk di jalan raya

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
 2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
 3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
 Access From (repository.uma.ac.id)28/8/23

1. Jarak baca terhadap papan informasi! memakai ramus Matson, Smith dan Hurd (1955).

$$Y = 0,278 * v * T \quad \text{meter}$$

Y = Jarak baca terhadap papan petunjuk

V = Kecepatan

T = Waktu membaca (detik)

$$Z = (0,278) * v * PIEV$$

PIEV - dapat diambil 2 detik (pignataro 1973)

$$K = 0,556 * v$$

$$X = (1/2B + C) / (\text{tg} (\alpha/2))$$

$$\text{Tg } \frac{1}{2} \alpha = (1/2 B + C) / X$$

2. Dimensi huruf

Akan diperoleh H dari hasil studi yang dilakukan dan dapatkan persamaan dari kombinasi yang telah diperoleh.

1.5. Sistem Pembahasan

Studi mengenai dimensi huruf dan kombinasi warna dengan memakai metode seperti didalam metodologi. sistematika pembahasan antara lain :

I. PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dijelaskan latar belakang, tujuan dan ruang lingkup pennisalahan yang digunakan dalam penulisan.

II. DASAR TEORI

Membahas teori - teori dan konsep dasar yang dianggap menunjang dalam pembahasan serta sebagian landasan teori untuk analisa selanjutnya. Dalam hal ini akan diuraikan teori - teori yang berhubungan dengan dimensi huruf, warna yang dipakai dan metode yang dipakai.

III. DATA PERENCANAAN

Membahas langkah persiapan, prosedur pengumpulan data (teknis/non teknis) yang diperlukan untuk perhitungan jarak, sudut, tinggi, kombinasi warna dan lain - lain yang dianggap perlu.

IV. ANALISA DAN PERENCANAAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil survey dan perbandingan hasil yang diperoleh dengan hasil forbes dalam bentuk grafik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari bab ini akan kita lihat keefektifan rambu lalu lintas (papan petunjuk) warna yang jelas kepada pengendara terhadap tanda petunjuk rambu jalan raya dan kecepatan suku kata dalam per waktu yang dapat dimengerti oleh pengendara. Dan dari bab ini juga kita dapat melihat saran - saran yang dapat membangun studi ini dan kelanjutnya.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Jasa Pengguna Jalan

Perancangan dan pengendalian jaringan jalan yang efektif oleh ahli teknik jalan membutuhkan kajian yang rinci tentang perilaku manusia dalam kaitannya dengan berbagai situasi dilingkungan jalan. Dan juga para pemakai jalan harus mempertimbangkan kondisi lalu lintas terutama dari aspek keselamatan, keamanan, ketertiban dan kelancaran lalu lintas. Faktor - faktor yang harus diperhatikan adalah pemakai jalan, kendaraan dan jalan beserta lingkungannya yang secara bersama - sama membentuk sebuah sistem yang kompleks, saling terkait dan dapat diukur dengan kriteria efisien, keselamatan dan kenyamanan pelayanan. Seandainya lingkungan yang baik kita jaga tentu akan menjadi investasi yang menguntungkan yang akan menumbuhkan kepercayaan terhadap jasa pengguna jalan yang akhirnya akan mampu menciptakan keseimbangan antara pengemudi fisik dan pengendalian lewat peraturan. Peraturan yang ketat pun tidak cukup sampai batas patokan tertentu.

2.1.1. Faktor Psikologis

Meninjau dari kompleksitas perilaku manusia, perlu diperhatikan, dalam artian sederhana, dasar - dasar psikologis manusia dalam sistim persepsi. Setiap manusia mempunyai komponen fisik seperti pendengaran, penglihatan, tenaga

dan mobilitas yang semuanya itu dapat diukur. Komponen dasarpun akan berbeda pula pada setiap individunya dan tergantung pada kondisi yang dialaminya seperti kelelahan, sakit kepala atau perubahan-perubahan psikologis yang dialaminya. Beberapa dari elemen-elemen yang diatas dapat dilihat pada tabel. Jalan dan kendaraan yang dirancang sedemikian rupa yang sesuai dengan lingkungannya akan membantu kinerja pemakai jalan, dan ditambah pula dengan pendidikan berlalu lintas yang dipahami tentu akan mengurangi penampilan yang buruk di jalan raya. Dengan demikian standart minimum pemakai jalan dapat dibuat melalui perundang-undangan atupun peraturan, fungsi dan hubungan antar organ manusia yang terpengaruh oleh rangsangan dari luar dibahas secara singkat di bawah ini.

2.1.2 Sistim Penglihatan

Bagian utama dari sistem syaraf yang terjadi dari dua ribu juta sel yang berhubungan, terletak didalam dan dilindungi oleh tengkorak dan tulang. Komunikasi antar sel-sel individu (abu-abu) dihubungkan oleh serat yang panjang (putih). Berbagai bagian dari otak manusia berhubungan dengan tugas khusus, misalnya penglihatan, pendengaran, kemampuan mengingat, koordinasi gerakan, rasa dan indera penciuman, dan melalui hubungan-hubungan dengan tulang, mengndalikan gerakan-gerakan lengan, bagian-bagian tubuh utama dan kaki. Tidak terdapat suatu pusat pengendalian tunggal; tetapi keseluruhan sistem dikendalikan oleh efektif komunikasi antar berbagai komponen. Struktur unit

sistem syaraf berupa sel-sel neuron yang terdiri dari sebuah sel dan serat penghubung yang dikenal sebagai *dendrites* dan *axons*. Pada semua sistem komunikasi, waktu merupakan suatu elemen yang penting jika harus bekerja secara tepat dan efektif.

2.1.3. Penglihatan

Mata adalah jendela kita terhadap dunia. Kebanyakan masukan sensoris ke otak kita adalah melalui mata kita. Berabad - abad lamanya mata dipandang sebagian bagian pokok seseorang. Dan mata adalah indera terpenting bagi pengguna jasa jalan khususnya. Bila kita lihat kembali mitologi dan karangannya zaman dahulu, maka akan kita temukan banyak tulisan mengenai mata sebagai organ. Reaksi yang dihasilkan oleh gelombang cahaya pada retina memungkinkan seseorang untuk membedakan ukuran, bentuk, warna, jarak dan kecepatan melalui persepsi.

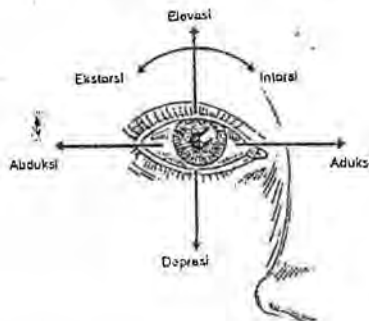
2.1.3.1 Karakteristik fisik mata

Memperlihatkan bagian utama dan posisi syaraf optis yang menyalurkan persepsi ke otak. Bagian - bagian eksternal mata yang penting diperlihatkan dan anatomi potongan melintang mata. *Palpebra* dan *allia* berfungsi sebagai melindungi mata. *Palbera* menutupi bola mata dan melumas permukaannya. *Kelenjar meibom* menghasilkan substansi pelumas berminyak untuk menghambat penguapan. Kelenjar ini bermuara pada tepi *palbera*. Mata

mempunyai kemampuan istimewa untuk mengenal obyek - obyek yang rinci dan dengan situasi penglihatan normal, pencahayaan yang baik dan kondisi kontras, sebuah obyek dapat dilihat pada sudut pandang 1 menit. Waktu reaksi rata - rata untuk dilasi maksimum sampai ke kontras minimum adalah 3 detik, sedangkan dari kontraksi minimum ke maksimum (terang ke gelap) memerlukan waktu yang lebih lama yaitu sekitar 3 menit, dan menyebabkan kesulitan mengemudi setelah berhadapan dengan cahaya yang menyilaukan. Dan mata juga merupakan alat penglihatan yang vital bagi kebutuhan kita sehari – hari.

2.1.3.2. Penglihatan feriferal

Diretina terdapat berbagai sel, kemampuan untuk membedakan bagian rinci dari obyek semakin berkurang dengan semakin jauhnya dari titi pusat. Bola mata itu juga terdiri dari enam *muskulus ekstraokular* yang mengendalikan gerakannya. Terdapat empat muskulus rektus dan dua muskulus oblik yaitu *muskulus rektus, rektus lateralis, rektus superior, rektus inferior, obliquus mferior*. Keenam *muskulus ekstraokular* diperlihatkan pada gambar berikut ini :

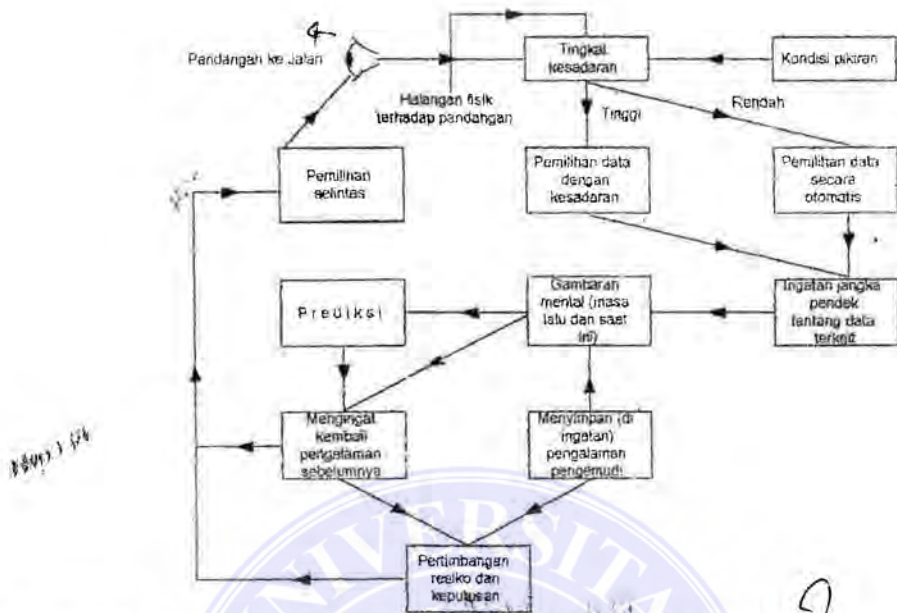


Gambar 2.2. : Bola mata yang terdiri dari enam muskulus ekstraokular.
 Sumber : Diagnostik fisik, Mark H. Swartz

Pandangan seorang pengendara didalam kendaraanya dibatasi kira - kira - seperlima dari pandangan total sekitarnya. Apresiasi situas! oleh aspek kedalaman dan perbedaan warna, oleh karena itu kemampuan melihat pada malam hari berkurang cukup banyak, bahkan tanpa berkurangnya kemampuan melihat karena silau oleh suatu cahaya. Kemampuan penglihatan menurun ketika mata bergerak dari satu titik pengamat ke titik pengamat yang lainnya dan cenderung meningkat bila ada gerakan mata. Konsentrasi mengurangi tingkat berkedip yang normal sampai 5 tiap menitnya, dan itu yang nierupakan mata kita akan menjadi lelah dan letih. Pada penglihatan memang sangat dipengaruhi oleh gerakan, Jika kecepatan suatu kendaraan itu bertambah maka penglihatan feriteral akan berkurang sesuai dengan pertambahan jarak pusat. Jumlah perpindahan bertambah seiring dengan jarak dari pusat penglihatan.

2.1.4. Tugas Pengemudi (Pengendara)

Perhatian pegemudi khususnya dapat dipusatkan pada satu kejadian tertentu misalnya saja suatu kejadian yang ada di jalan raya dan pada waktu - waktu tertentu, Pengemudi juga tentunya tahu apa yang akan dipikirkannya pada saat ia membawa kendaraan dan juga melihat keadaan - keadaan yang ada di jalan raya. Dan pada Gambar 2.3. di bawah ini menjelaskan Proses alur informasi pengemudi.



Gambar : 2.3. : Proses Alur Informasi
 Sumber : Simposium ke - 4 FTSP, Udayana Bali, A. A. Ngurah Surya K

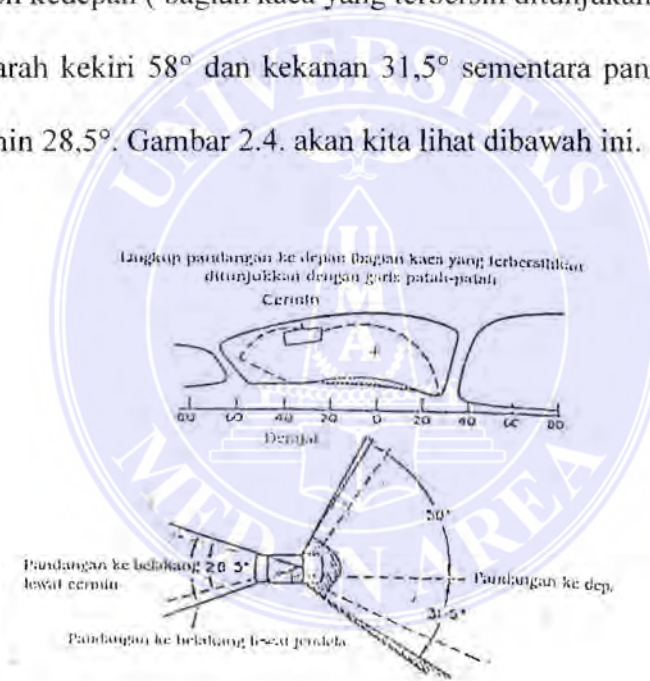
2.1.5. Kemampuan Pandangan Pengendara

Dalam hal mengemudi suatu kendaraan, Pandangan yang diperhatikan ada dua yaitu pandangan ke depan dan pandangan ke belakang (dalam hal ini tidak dibicarakan).

Pandangan kedepan; Pada pandangan kedepan kendaraan untuk meningkat kemampuan yaitu pada pandangan normal. Kaca kendaraan juga berpengaruh pada pandangan sipengemudi yaitu ada kendaraan yang berkaca lengkung dan ada juga kendaraan yang berkaca rata untuk mengurangi area yang diterpa angin berkaitan dengan bentuk mobil, garis atap dan bentuk penutup mesin. Pada kebanyakan kendaraan untuk penyesuai yaitu dengan posisi tempat duduk

kendaraan, selain variasi area pandangan secara umum Gambar 2.4 (Ruang lingkup pandangan mobil).

Area pandangan yang umum dapat dilihat pada Gambar 2.4 dengan beberapa titik - titik hambatan utama. Dan juga saat kita melihat pandangan kedepan sering kali kita terhalang dengan tiang pintu kendaraan (garis arsir). Lingkup pandangabn kedepan (bagian kaca yang terbersih ditunjukkan dengan garis putus - putus) arah kekiri 58° dan kekanan $31,5^{\circ}$ sementara pandangan kebelakang lewat cermin $28,5^{\circ}$. Gambar 2.4. akan kita lihat dibawah ini.



Gambar 2.4. : Ruang lingkup pandangan mobil

Sumber : Traffic Enggengering, Matson, Théodore M, Wilbur S. Smith and Fredrich W. Hurd

2.2. Tanda dan Petunjuk di Jalan Raya

Digunakan untuk menyatakan petunjuk mengenai jurusan, jalan, situasi kota, tempat pengaturan. fasilitas dan lain - lain bagi pemakai jalan yang ditempatkan sedemikian rupa sehingga mempunyai daya guna sebesar - besarnya dengan

memperhatikan keadaan jalan dan kondisi lalu lintas. Rambu petunjuk yang merupakan tempat fasilitas umum, batas wilayah suatu daerah, situasi jalan, dan rambu berupa kata - kata serta tempat khusus dinyatakan dengan warna dasar biru dan yang menyatakan petunjuk jurusan dan rambu penegas rambu jurusan yang menyatakan petunjuk arah untuk menyatakan tujuan seperti kota, daerah atau wilayah serta nama jalan yang dinyatakan dengan warna dasar hijau dengan lambang atau tulisan warna putih, khusus untuk rambu petunjuk jurusan obyek wisata dinyatakan dengan warna dasar coklat dengan lambang atau tulisan berwarna putih dalam hal ini untuk rambu petunjuk jurusan obyek wisata tidak dipermasalahan karena yang dibahas hanya warna dasar berwarna biru dan warna dasar berwarna hijau. Kategori tanda dan petunjuk jalan raya dinyatakan sebagai berikut :

1. Tanda dan petunjuk peringatan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya atau tempat berbahaya bagian jalan didepannya. Rambu peringatan ditempatkan sekurang - kurangnya pada 50 meter atau pada jarak tertentu sebelum tempat bahaya dengan memperhatikan kondisi lalu lintas cuaca dan keadaan jalan yang disebabkan oleh faktor geografisnya.
2. Tanda dan petunjuk peraturan menunjukkan peraturan perundangan yang mengatur pengontrolan jalan raya dan pengoperasian dengan memberikan perhatian pada persyaratan, larangan atau pembatasan Terdapat beberapa kelompok utama yaitu :

- > Larangan ; Digunakan untuk menyatakan perbuatan yang dilarang oleh pemakai jalan yang ditempatkan sedekat mungkin dengan titik larangan dimulai, misalnya dilarang masuk, dilarang berhenti, dilarang parkir, dilarang belok kiri, dilarang belok kanan dan sebagainya.
 - > Perintah ; Digunakan untuk menyatakan perintah yang wajib dilakukan oleh pemakai jalan yang ditempatkan sedekat mungkin dengan kewajiban dimulai, misalnya stop (berhenti), pelan - pelan, tetap pada jalur kiri dan sebagainya.
 - > Peringatan ; Digunakan untuk memberi peringatan kemungkinan ada bahaya atau tempat berbahaya bagian jalan didepannya.
3. Tanda dan petunjuk informasi disediakan untuk menyatakan petunjuk mengenai jurusan, jalan, situasi, kota tempat, pengaturan, fasilitas dan sebagainya.

Keseragaman dan standarisasi suatu tanda dan petunjuk adalah penting baik secara nasional maupun internasional, terutama pada tanda dan petunjuk tanda yang dapat dikenali dengan warna - warna maupun bentuknya. Ada beberapa negara termasuk Inggris telah mengambil seluruh bagian dari *United Nations Organisation's Protocol on Road Sign and Signal* (Protokol Organisasi! Perserikatan Bangsa - bangsa dalam hal Tanda dan Petunjuk tanda dan Peringatan Jalan Raya) pada tahun 1949.

Sampai saat ini standart di Inggris didasarkan pada *The Final Report Of The Advisory Committee, 1962 (Traffic Sign for Motorways, HMSO, 1962)* dan

The Report Of Traffic Sign Committee. (HMSO 1963). Pihak - pihak yang berwenang menangani masalah jalan raya harus menentukan jenis - jenis tanda dan petunjuk yang disahkan dalam instrumen hukum atau oleh peraturan khusus.

2.2.1. Perhatian Terhadap Pandangan

Agar efektif rambu harus ditempatkan sesuai dengan standart dan sebuah tanda ataupun rambu petunjuk haruslah ditempatkan semenarik mungkin sehingga pengemudi dapat melihatnya dengan jelas. Rambu ditempatkan sebelah kiri menurut arah lalu lintas. Diluainya jarak tertentu dari tepi paling luar bahu jalan atau jalur lalu lintas kendaraan dan tidak merintanginya lalu lintas kendaraan dan atau pejalan kaki serta mudah melihat dengan jelas, akan tetapi dalam keadaan tertentu dengan mempertimbangkan lokasi dan kondisi lalu lintas, rambu dapat ditempatkan disebelah kanan atau diatas daerah manfaat jalan dengan memperhatikan faktor - faktor antara lain geografis, geometri jalan, kondisi lalu lintas, jarak pandang dan kecepatan rancangan.

2.2.2. Ukuran Warna dan Kekontrasan

Semakin besar tanda dan petunjuk, yang dalam sembarang kasus biasanya ditempatkan dalam jangkauan kerucut pengamatan pengemudi, akan semakin besar pula pengaruhnya pada perhatian pengemudi.

Secara umum rambu - rambu menggunakan 2 warna untuk menyampaikan pesan, satu warna terang dan yang satunya warna gelap, kadang - kadang warna yang ketiga digunakan sebagai lingkaran disekeliling rambu. Rambu yang paling mudah terbaca adalah apabila pesan yang berwarna terang ditulis diatas yang warna gelap. Akan tetapi, rambu - rambu yang kecil tergantung pada warna latar belakang terang yang digunakan dan biasanya tulisan hitam diatas latar belakang putih atau kuning. Tiang - tiang penyangga rambu biasanya berwarna abu - abu. Luas papan minimum yang dibutuhkan untuk persepsi dan ditentukan dengan memperhatikan tanda - tanda dari berbagai ukuran dan warna dari sebuah titik pengamat standart, dan oleh sebab itu maka, sebuah kemampuan terdeteksi dapat diperoleh masing - masing warna, seperti terlihat pada tabel 2.1. (Kemampuan deteksibilitas warna).

Tabel 2.1. menjelaskan deteksibilitas (Kemampuan pandangan terdeteksi) tiap warna dengan yang dibutuhkan untuk deteksibilitas ekivalen untuk jarak pandang pengamatan paling mudah terlihat warna kuning.

Tabel 2.1. Kemampuan Deteksibilitas Warna

Warna	Luas (m ²)	Keterangan
Kuning	1,25	Paling mudah terlihat
Putih	1,45	
Mer ah	1,65	Baik untuk peringatan /
Biru	1,8	kehati - hatian
		Untuk kondisi basah, dan
		agar kontras dengan langit
		sebagai latar belakang,
H i j a u	1,98	maka marka dengan warna
Hitam	3,25	yang paling gelap mudah terbaca

Sumber : Traffic Enggenering, Maison, Théodore M, Wībur S. Smith and Fredrich W. Hurd

Derajat kekontrasan pada siang hari dapat dihitung dengan sebuah nilai banding pantulan dari suatu warna terhadap warna hitam yang dinyatakan dalam persentase. Pemilihan juga dipengaruhi oleh ukuran, jika tanda dan petunjuk berukuran besar maka akan menyolok mata dengan sendirinya, menampilkan bentuk yang teratur.

2.2.3. Bentuk dan Konsistensi

Pada umumnya, semua tanda dan petunjuk harus berupa bentuk empat persegi panjang dengan perhatian tertuju pada anak panah yang ditempatkan dalam suatu bentuk dasar dari pada bentuk pola terpangkas. Bentuk digunakan untuk membedakan katagori - katagori rambu yang berbeda dimana dapat :

- > Meningkatkan kemudahan pengenalan bagi pengemudi
- > Membuat pengemudi dapat lebih cepat bereaksi

- > Menciptakan reaksi - reaksi standart (dan naluri) terhadap situasi -situasi yang standart

Praktek di Eropa memasukan penggunaan tanda dan petunjuk lingkaran untuk menunjukan peraturan dan bentuk segi tiga untuk peringatan dan segitiga terbalik untuk tanda masuk kejalan utama. Konsistensi merupakan haï yang paling penting untuk kejelasan komunikasi dan terutama penting dalam sistem peringatan. Misalnya, kebanyakan pengemudi kurang dapat memahami arti tulisan yang terlalu banyak kata - kata yang berlebihan dalam papan petunjuk.

2.2.4. Penulisan dan Keferpaään Huruf

Kemudahan membaca ditentukan oleh ukuran huruf, dan lebar dari ketebalan huruf. Ratio (perbandingan) tinggi : lebar biasanya antara 1:1 dan 2:1. Ratio tinggi / lebar ketebalan huruf biasanya antara 9:1 dan 5:1. Ada dua jenis dasar penulisan yang dipakai secara luas adalah :

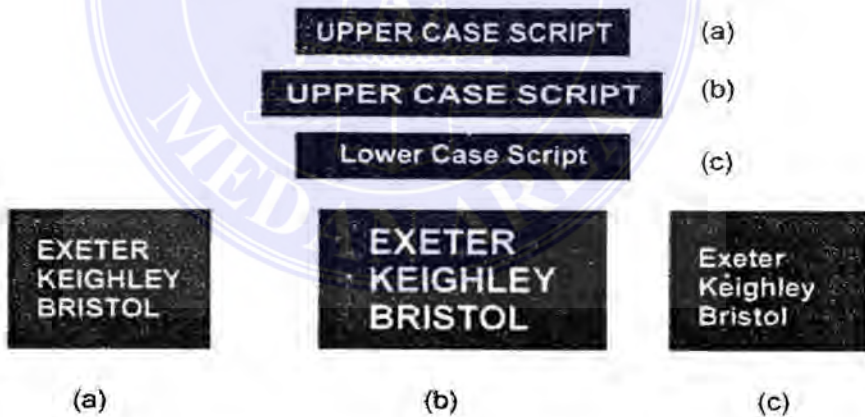
- > Huruf besar (huruf kapital) digunakan pada papan petunjuk seperti terlihat pada Gambar 2.6 (a. blok ; b. *seriffed*)
- > Huruf kecil yang ketinggian huruf posisi keatas (misalnya huruf " I ") atau huruf kebawah (misalnya huruf " g ") dan terlihat pada Gambar 2.7

Percobaan - percobaan belum dapat menunjukan secara konklusif adanya perbedaari yang jelas dalam keterbacaan antara dua jenis penulisan untuk abjad

- abjad yang dapat diperbandingkan ukurannya. Ada beberapa faktor -faktor yang perlu diperhatikan dan yang selain diperhitungkan yaitu :

- > Ukuran huruf ; tinggi dan lebar
- > Lebar goresan / tulisan
- > Jarak huruf dan kata
- > Ukuran garis tepi

Ukuran huruf dan jarak meroang sangat perlu diperhatikan dalam penempatan untuk tulisan pada papan petunjuk agar kita dapat inelihatnya dengan jelas dan dapat dipahami apa arti dari tulisan tersebut. Di bawah ini akan terlihat gambar dibawah ini :



Gambar : 2.6. : a. Blok ; b. sertiffed dan c. Script huruf kecil

Sumber : Traffic Enggenering, Matson, Theodore M. Wilbur S. Smith and Fredrich W. Hurd



Gambar 2.7 : Penulisan ukuran dan jarak.

Sumber : Traffic Enggenering, Matson, Theodore M. Willbur S. Smith and Fredrich W. Hurd

Keterbatasan penglihatan sangat dipengaruhi oleh ukuran-ukuran setiap hurufnya, makin kecil hurufnya makin kecil pula yang kita lihat.

Ketajaman visual adalah ukuraa kerja mata yang dinyatakan dengan kemampuan subyek untuk membedakan kerincian. Kartu standart dengan ketinggian huruf dibaca pada jarak tertentu.

Syarat penglihatan di Inggris adalah pengemudi pada siang hari harus dapat membaca huruf 3,5 mchi dari jarak 25 yard, yaitu 13 m tiap 5 mm tinggi huruf, dan pernyataan tentang efek ini ditandatangani pada surat permohonan SIM. Namun, haï ini merupakan standart yang sangat rendah dan hasil riset menunjukkan bahwa bentuk kinerja 30 m tiap 5 mm tinggi huruf akan meliputi 98 % dari seluruh pengemudi. Dengan memakai standart huruf balok dan perbandingan tinggi / tulisan 7:1 dan 8:1.

Pengaturan jarak tiap - tiap huruf harus memperhitungkan dan mendapatkan standart keterbacaan yang tinggi. Untuk huruf - huruf dengan tulisan yattg sejajar, pengaturan jarak harus berkisar antara 1 dan 2 kali terhadap lebar

tulisan. Huruf - huruf dengan bentuk kemiringan yang berlawanan seperti A, W dan V akan membutuhkan pengaturan jarak dari 0 sampai 0,5 kali lebar tulisan. Angka selalu membutuhkan pengaturan jarak yang maksimum untuk mendapatkan keterbaoaan yang baik. Dibawah ini terdapat gambar pengaruh keterbacaan lebar spasi antar baris serta antar tulisan dan garis tepi.



Gambar 2.8 : Pengaruh keterbacaan lebar spasi antar baris serta antar tulisan dan garis tepi .

Sumber : Traffic Enggenering, Matson, Théodore M, Wilbur S. Smith, and Fredrich W Hurd

2.2.5. Pengaturan Jarak Kata

Para memakai jalan mendasarkan reaksinya terhadap rambu atas pengalaman sebelumnya terhadap rambu tersebut. Rambu petunjuk yang digunakan memang seharusnya sesuai pengaturan jarak katanya agar pengguna jalan melihat dengan jelas apa arti rambu tersebut. Penulisan membutuhkan jarak yang cukup antara kata - kata harus tetap dan akan berkisar antara 0,25 sampai 1,25 kali tinggi huruf, bila huruf - huruf kapital digunakan seluruhnya jarak

antar huruf berkisar $1/3$ dan 1 kali tinggi huruf ukuran ini biasanya sudah memadai.

2.2.6. Penempatan Tanda dan Petunjuk serta Ukuran Huruf

Tanda dan petunjuk jalan ditempatkan sesuai dengan standart (MUTCD 1971) dengan kebebasan samping sekurang - kurangnya 0,60 m dari tepi badan jalan. Sudut konus pandangan jelas (*cône of clear vision* "f3") pengemudi tanpa menggerakkan mata dan kepala oleh Pignataro (1973) sebesar 12° , Studi yang telah dilakukan di Amerika Serikat oleh Matson, Smith, dan Hurd (1955) sudut peripheral vision (α) sebesar $120^\circ - 160^\circ$. Akan tetapi menurut Hamilton dan Thurstone (1973) sudut peripheral vision yang efektif sebesar $40^\circ - 100^\circ$. Lebar bahu jalan untuk Indonesia berkisar antara 1,0 - 2,5 meter sedangkan syarat minimal letak tepi papan tanda petunjuk adalah 0,6 meter dari tepi bahu jalan luar.

Jarak pandangan bebas sampai pandangan jelas (Z) oleh Pignataro; $Z = (0,278 v) \times \text{Waktu PIEV (Perception, Intellction, Emotion, dan Volition)}$ diambil sebesar 2 detik (Pignataro 1973). Tinggi huruf yang dipakai di jalan raya berkisar 75 mm sampai 400 mm sedangkan rasio tinggi dengan lebar $4/3$ sampai 2.

2.3. Parameter Masukan

Studi lapangan mengenai Efektivitas rambu lalu lintas terutama mengenai dimensi huruf dan kombinasi warna yang efektif untuk petunjuk yang ada di

jalan raya, data - data di survey dilapangan dan di ambil data - data primer dengan ketentuan yang direncanakan.

Merujuk pada Gambar 1 (Dasar perencanaan pandangan bebas untuk sebuah tanda papan informasi di jalan raya) dengan $\alpha = 100^\circ$ pada kecepatan 20 mph (± 30 km/jam), $\alpha = 40^\circ$ pada kecepatan 60 mph (± 100 km/jam) oleh Hamilton dan Thurstone dapat kita jabarkan berdasarkan data di lapangan dengan cara interpolasi yang hasilnya dapat kita lihat pada tabel 2.2 (Perkiraan jarak X / meter di jalan raya).

Tabel 2.2. Perkiraan Jarak X di Jalan Raya (meter)

Kecepatan (km/jam)	Sudut Peripheral Vision (α°)	Jarak Penambahan (X) Meter
30	100	5,7
40	91,4	6,6
50	82,9	7,6
60	74,3	8,9
70	65,7	10,5
80	57,1	32,4
90	48,8	14,9
100	40	18,5

Sumber : Double Day & Company, Hamilton, J.R. and L.L. Thurstone

BAB III

DATA PERENCANAAN

3.1. Pengurapan data

3.1.1. Lokasi

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah mencari keefektifan rambu lalu lintas dengan cara mencari dimensi huruf serta kombinasi warna yang efektif, maka dari itu untuk memilih lokasi dipilih jalan yang tidak mengalami kemacetan (jam sunyi/sepi). Jam sunyi/sepi adalah pada periode dimana arus lalu lintas yang mengalir adalah lancar dan tidak mengalami arus lalu lintas tersendat (*congestion*).

Penglihatan yang dilakukan pada jalan raya yang mempunyai tanda petunjuk yang mengandung huruf / tulisan, dan tidak mengganggu pandangan penglihatan bagi pengendara terhadap keadaan disekitar jalan raya seperti pohon - pohon dipinggir jalan ataupun juga hal-hal lain yang mengganggu penglihatan bagi pengendara.

Untuk memperoleh pandangan yang bebas terhadap tanda petunjuk yang mengandung tulisan/huruf dicari jalan raya yang lurus atau tidak pada daerah tikungan. Untuk mewakili kriteria diatas maka dalam memilih lokasi jalan Kotamadya Medan dinilai jalan yang ditetapkan adalah Jalan

Sisingamangaraja ; Jalan Mesjid Raya ; Jalan Letda Sujono ; Jalan Imam Bonjol. Dalam hal ini tidak hanya jalan yang diutamakan tetapi tingkat umur dan pendidikan pengendara untuk dapat dengan jelas membaca petunjuk yang bertuliskan huruf yang berwarna.

3.1.2. Parameter yang diukur

Parameter yang diukur meliputi :

- A. Lebar jalur jalan (B), Lebar bahu jalan + Lebar minimum letak tepi papan petunjuk dari bahu jalan + Lebar papan petunjuk (C).
- B. Berdasarkan gambar 1 (Dasar perencanaan pandangan bebas untuk sebuah tanda papan petunjuk) dapat kita asumsikan kendaraan berada ditengah jalur didapatkan :

$$\begin{aligned} \text{Tan } \frac{1}{2} \alpha &= (\frac{1}{2} B + C)/X \quad \text{atau} \\ X &= \frac{\frac{1}{2} B + C}{\text{Tan } \frac{1}{2} \alpha} \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

Dinana a berdasarkan kecepatan rencana lihat tabel 2.3 (Perkiraan jarak X di jalan raya berdasarkan Hamilton dan Thurstone 1937).

- C. Jarak Y (Gambar 1. Dasar perencanaan pandangan bebas untuk sebuah tanda papan petunjuk) yang ditempuh kendaraan selama membaca pesan papan petunjuk tersebut adalah :

$$Y = (0,278 V) \text{ m/det} \times T \text{ det}$$

$$Y = 0,278V. T \text{ meter} \dots\dots\dots (3)$$

Oleh Matson, Smith, dan Hurd (1955) waktu T yaitu antara 0,5 - 1,26 detik.

D. Jarak Z, dari jarak X + Y + Z harus terletak didalam sudut konus pandangan jelas (*cone of vision*) pengemudi tanpa menggerakkan mata dan kepala, yaitu 12° (Pignataro 1973). Dimana jarak Z adalah :

$$Z = (0,278 V) \times \text{waktu PIEV}$$

$$Z = 0,556 V \dots\dots\dots (3)$$

3.1.3. Priode Survey

Berdasarkan pengamatan pendahuluan dari penglihatan kita sehari - hari mengenai arus lalu lintas yang ada di jalan raya Kotanadya Medan ini adalah mulai mengalami sunyi /sepi menjelang siang hari pada saat warga kota Medan menjalani aktifitas sehari - hari dan menjelang sore hari, dalam hari ini pada malam hari tidak di amati.

Untuk keakuratan data yang diinginkan dalam survey ini priode pengamatan ialah selama 1 (satu) jam dengan sample yang berbeda - beda dan kendaraan yang berbeda - beda pula, dimana sebagai sample studi ini diambil kendaraan yang standart. Dimana kendaraan yang standart adalah kendaraan yang layak pakai / dikendaran yang belum dirubah bentuk asliya atau standart toko yang ada di lapangan.

3.2. Perancangan Survey tanda dan petunjuk yang bertulis huruf dan warna

3.2.1. Waktu Pelaksanaan

Survey lapangan ini dilakukan pada siang hari dan dalam melaksanakan survey ini dibantu oleh rekan-rekan mahasiswa.

Oleh penulis untuk mendapatkan data yang optimal dan terlaksananya survey ini terpaksa mencocokkan jadwal yang sesuai. Waktu pelaksanaan studi lapangan daerah yang diambil sebagai lokasi survey yakni dalam tabel 3.1 (jadwal pelaksanaan studi) menjelaskan jadwal pelaksanaan, lokasi studi yang terlihat dibawah ini :

Tabel 3.1. Jadwal pelaksanaan studi .

No	Hari/Tanggal	Waktu	Lokasi
1.	Rabu / 20 februari 2002	15.00-16.00	Jl. Sisingamataraja
2.	Selasa / 19 februari 2002	10.00- 11.00	Jl. Mesjid Raya
3.	Senin/ 18 februari 2002	15.00-16.00	Jl, Letda. Sujono
4.	Kamis/ 21 februari 2002	15.00-16.00	Jl. Imam Bonjol

Sumber : Dari Hasil analisa data di lapangan

3.2.2. Prosedur Pelaksanaan

Pencarian lokasi terhadap studi ini dilakukannya survey pendahuluan secara lintas terhadap keadaan lalu lintas di kotamadya Medan.

3.2. Perancangan Survey tanda dan petunjuk yang bertulis huruf dan warna

3.2.1. Waktu Pelaksanaan

Survey lapangan ini dilakukan pada siang hari dan dalam melaksanakan survey ini dibantu oleh rekan-rekan mahasiswa.

Oleh penulis untuk mendapatkan data yang optimal dan terlaksananya survey ini terpaksa mencocokkan jadwal yang sesuai. Waktu pelaksanaan studi lapangan daerah yang diambil sebagai lokasi survey yakni dalam tabel 3.1 (jadwal pelaksanaan studi) menjelaskan jadwal pelaksanaan, lokasi studi yang terlihat dibawah ini :

Tabel 3.1. Jadwal pelaksanaan studi .

No	Hari/Tanggal	Waktu	Lokasi
1.	Rabu / 20 november 2008	15.00-16.00	Jl. Sisingamatigaraja
2.	Selasa / 19 november 2008	10.00- 11.00	Jl. MesjidRaya
3.	Senin/ 18 november 2008	15.00-16.00	Jl, Letda. Sujono
4.	Kamis/ 21 november 2008	15.00-16.00	Jl. Imam Bonjol

Sumber : Dari Hasil analisa data di lapangan

3.2.2. Prosedur Pelaksanaan

Pencarian lokasi terhadap studi ini dilakukannya survey pendahuluan secara lintas terhadap keadaan lalu lintas di kotamadya Medan.

3.2.2.1 Alur Kegiatan di lapangan terhadap pengamat

Sebelum melaksanakan tugas - tugas dilapangan rekan - rekan mahasiswa diberikan meeting singkat atas tugas - tugas yang akan dilakukan, untuk terlaksananya studi lapangan ini. Alur kegiatan terhadap pengamat secara garis besarnya yakni :

- > Salah seorang mahasiswa memberhentikan kendaraan, pengamat meminta kepada pengendara untuk dijadikan responden dengan mencatat nama, umur, pendidikan, dan memberikan arahan kepada responden.
- > Mencatat jarak yang diperoleh berdasarkan tanda (sinyal lampu) yang pertama yang diberikan responden, disisi lain rekan - rekan mahasiswa melihat kejadian - kejadian yang ada di lapangan.
- > Mencatat jarak yang diperoleh responden yang telah selesai membaca petunjuk yang bertulis huruf dengan memberi tanda (sinyal lampu) yang kedua, disisi lain pengamat melihat kejadian - kejadiannya.

3.2.2.2. Alur Kegiatan di lapangan terhadap pengendara

Disini pengamat memberikan arahan kepada responden agar responden dapat mengerti dan menjalankan arahan tersebut dengan baik, adapun kegiatan responden dalam hal ini antara lain:

- a. Pengendara dapat melihat tanda petunjuk bertulis huruf hanya bagian dasar saja, dapat dijadikan responden.

- b. Responden dapat melihat dengan jelas dan memberi tanda (sinyal lampu) pertama. Disini responden mulai membaca tanda petunjuk bertulis huruf.
- c. Responden selesai membaca tanda petunjuk bertulis huruf dan memberi tanda (sinyal lampu) lampu yang kedua.

3.2.3. Surveyor dan Perlengkapan

Dalam melakukan studi ini membutuhkan satu tim survey, Tim ini sebelum melakukan tugas diberikan meeting singkat tentang bagaimana cara - cara untuk mendapatkan data - data dilapangan agar hasil yang didapat nantinya memuaskan.

Adapun peralatan yang digunakan selama pengamatan dilapangan dan pengolahan data adalah :

- > Tongkat huruf sebagai penandaan jarak, diletakan interval 4 dan 5 meter per tongkat, tergantung jarak.
- > Formulir data sample untuk mencatat hasil jarak bacaan yang diperoleh
- > Rol meter untuk mengukur jarak yang ada di lapangan.
- > Stop watch untuk msentukan waktu pembacaan.
- > Alat - alat tulis dan penggaris yang dibutuhkan.
- > Dan lain - lain yang di anggap perlu

3.1. Pengolahan Data

3.3.1. Data tanda petunjuk yang bertulis huruf dan warna

Data terhadap huruf yang tertera dalam tanda petunjuk yang diamati dilapangan yakni :

- > Tinggi huruf 12,5 ; 15 ; dan 25 (centimeter)
- > Tebal huruf 1/6 H

Terhadap kombinasi warna yang diamati yakni :

- > Hijau dengan putih
- > Biru dengan putih

3.2.4. Data Papan Petunjuk dan jalan

Dalam melakukan survey ini daerah yang diambil dapat dilihat data - data dalam tabel 3.2 (data - data dilapangan) menjelaskan hasil yang diukur dilapangan ditiap - tiap lokasinya dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 3.2. Data - data dilapangan

No	1	2	3	4
Waktu	Rabu/20-11-08/15.00	Selasa/ 19-11-08/10.00	Senin/ 18-11-08/15.00	Kamis/21-11-08/15.00
Lokasi	Jl. Sisinga Mangaraja	Jl. Mesjid Raya	Jl. Letda Sunjono	Jl. Imam Bonjol
Warna dasar	Biru	Hijau	Hijau	Hijau
Tebal huruf dan jarak antar huruf	1/6 H	1/6 H	1/6 H	1/6 H
Cuaca	Berawan	Cerah	Cerah	Cerah
B/C	3,5/5 m	3,5/5 m	3,5/5 m	3,5/5 m

Sumber : Dari hasil analisa data di lapangan

- Dimana : - B adalah Lebar Jalur Jalan
- C adalah Lebar Bahu + Jarak Tepi Papan Petunjuk dengan bahu jalan

3.3.3. Pembacaan Hasil di lapangan

Pembacaan data dilakukan melihat dari hasil pengamatan survey dilapangan, sebelumnya telah ditentukan kendaraan (responden) yang memenuhi persyaratan seperti yang sudah dijelaskan terlebih dahulu. Pembacaan ini dibantu dengan stopwatch untuk mencari waktu baca yang diperoleh responden dengan jarak yang telah ditentukan dilapangan.

Pembacaan pertama stopwatch dinyalakan setelah tanda (lampu nyala) dari responden pertama dan dihentikan stopwatch, setelah ada tanda (lampu nyala) yang kedua dari responden.

Demikian seterusnya dilakukan setiap responden yang memenuhi persyaratan yang telah ditentukan.

Berikut ini adalah data - data (tabel 3.2 - 3.6) hasil pembacaan waktu yang telah dirata - ratakan.

Tabel 3.3. Hasil pembacaan waktu berdasarkan jarak - baca
 Jl. Sisingamaraja (Doorsmer Wira)

Lokasi	: Jl. Sisingamaraja	Waktu	: Rabu/20/11/08/15.00	
Warna huruf/tinggi	: Putih/15Cm	Cuaca	: Berawan	
Warna dasar	: Biru			
Tebal huruf dan jarak antar huruf 1/6 H				
No	Jarak memulai membaca (m)	Jarak setelah membaca (m)	Jarak tempuh membaca (m)	Waktu (detik)
01.	110,9 ✓	105,8	5,1	3,67
02.	107,7	96,2	11,5	2,35
03.	104,5	89,2	15,3	3,39
04.	103,7	92,4	11,3	4,25
05.	97,7	88,8	8,9	2,45
06.	95,7	85	10,7	2,15
07.	95,5	87,7	7,8	3,55
08.	95	85	10	3,91
09.	85,7	73,2	12,5	3,68
10.	80	68	12	2,35
11.	79,7	73	6,3	2,74
12.	77,9	67,4	10,5	3,91
13.	74,9	68,2	6,7	1,53
14.	73,5	67,2	6,3	2,74
15.	72,7	64,2	8,5	2,32
16.	72	65,8	6,2	1,54
17.	71,1	63,6	7,5	2,15
18.	69,9	63,6	6,3	3,35
19.	69,5	63,8	5,7	2,27
20.	67,9	58,2	9,7	2,75

Tabel 3.4. Hasil pembacaan waktu berdasarkan jarak - baca
 Jl. Mesjid Raya (samping gedung perpustakaan)

Lokasi	: Jl. Mesjid Raya	Waktu	: Selasa/19/11/08/10.00	
Warna huruf/tinggi	: Putih/12,5Cm	Cuaca	: Cerah	
Warnadasar	: Hijau			
Tebal liuruf dan jarak antar huruf 1/6 H				
No	Jarak memulai membaca (m)	Jarak setelah membaca (m)	Jarak tempuh membaca (m)	Waktu (detik)
01.	99,1	94	5,1	3,67
02.	98,3	86,8	11,5	2,35
03.	95,7	80,4	15,3	3,39
04.	91,9	80,6	11,3	4,25
05.	91,7	82,8	8,9	2,45
06.	82,7	74,9	7,8	2,15
07.	77,5	68,2	9,3	3,55
08.	77,3	66,6	10,7	3,91
09.	74,3	63,8	10,5	3,68
10.	71,75	61,8	9,95	2,35
11.	70,5	61,4	6,7	2,74
12.	70,1	60,2	10,3	3,91
13.	68,1	60,2	9,9	1,53
14.	66,5	58,25	8,25	2,74
15.	66	58	8	2,32

Tabel 3.5. Hasil pembacaan waktu berdasarkan jarak - baca
Jl. Letda. Sujono

Lokasi	: Jl. Letda Sujono	Waktu	: Senin/18/11/08/15.00	
Wama huruf/tinggi	: Putih / 25 Cm	Cuaca	: Cerah	
Warna dasar	: Hijau			
Tebal huruf dan jarak antar huruf 1/6 H				
No	Jarak memulai membaca (m)	Jarak setelah membaca (m)	Jarak tempuh membaca (m)	Waktu (detik)
01.	149,7	140	9,7	2,98
02.	146,1	134,6	11,5	2,22
03.	145,5	130,2	15,3	2,66
04.	144,5	133,4	14,3	3
05.	141,3	132,4	8,9	2,49
06.	137,9	122,6	12,3	5,98
07.	135,5	125,6	12,9	2,35
08.	132,3	119	13,3	3,86
09.	129,5	113,2	16,3	3,45
10.	124,9	114,6	10,3	2,35

Tabel 3.6. Hasil pembacaan waktu berdasarkan jarak - baca
Jl. Imam Bonjol

Lokasi : Jl. Imam Bonjol		Waktu : Kamis/21/11/08/15.00		
Warna huruf/tinggi : Putih / 15 Cm		Cuaca : Cerah		
Warna dasar : Hijau				
Tebal huruf dan jarak antar huruf 1/6 H				
No	Jarak memulai membaca (m)	Jarak setelah membaca (m)	Jarak tempuh membaca (m)	Waktu (detik)
01.	110,5 ✓	100,6	9,9	3,67
02.	107,7	96,2	11,5	2,38
03.	104,5	89,2	15,3	3,36
04.	103,7	89,4	14,3	4,28
05.	97,7	88,8	8,9	2,44
06.	95,7	82,2	13,5	2,16
07.	95,5	87,6	7,5	3,53
08.	94,3	85	9,3	3,95
09.	93,7	81,2	12,5	3,70
10.	91,5	84,8	6,7	2,37
11.	90,7	77	13,7	3,90
12.	88,7	78,8	9,9	1,54
13.	85,3	78,6	6,7	2,76
14.	83,9	77,6	6,3	2,34
15.	81,5	73	8,5	2,15
16.	77,3	70	7,3	3,35
17.	76,7	69,8	6,9	2,27
18.	75,7	66,8	8,9	2,75
19.	74,5	64,8	9,7	3,35
20.	73	65,8	7,2	3,25

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- > Berdasarkan hasil studi dilapangan di dapat 70% persentil sebagai angka yang cukup representatif untuk Kotamadya Medan (hanya 30% dari sample yang gagal membaca dari jarak yang di maksud), sementara di negara maju 85 % (Forbes, dkk 1950). Misalkan pada hasil forbes, dkk dengan tinggi huruf $\pm 9,8''$ (25 cm) didapatkan jarak baca - jelas ± 625 feet (187.5 m)' sedangkan pada studi ini dengan tinggi huruf yang sama jarak baca jelas ± 122 meter.
- > Perencanaan tinggi huruf H pada papan opetunjuk haras di sesuaikan dengan kecepatan rencana kendaraan di jalan raya, jumlah suku kata yang haras di baca, dan kecepatan membaca yang " representative " dari pengendara. Perumusan tinggi huruf H di berikan pada persamaan (10), khusus untuk huruf balok besar (capital letter).
- > Hasil yang didapat disini untuk perencanaan tinggi huruf didasarkan pada penelitian di siang hari. Akan tetapi hasil tersebut dianggap masih mungkin digunakan untuk malam hari, asalkan digunakan huraf dari bahan cat bersifat reflektif, atau digunakan huraf cat biasa tetapi papan petunjuk diberi penerang khusus.

5.2. Saran

- > Diusulkan untuk perencanaan papan petunjuk, kecepatan membaca di jalan raya yang " representative " boleh ditentukan sebesar 2 (dua) suku kata perdetik.
- > Diusulkan kepada Pemda Medan agar memperhatikan papan petunjuk yang ada di jalan raya yang sebagian besar terhalang oleh pohon - pohon sehingga para pengemudi kurang jelas untuk melihat papan petunjuk tersebut.
- > Diusulkan untuk pengujian perencanaan terhadap kata - kata yang tidak familiar atau bukan kata umum dan berisi rangkaian huruf yang tidak dapat dieja, misalkan XJKLBOPQ. Jadi para pengendara harus benar - benar dapat melihat dengan jelas betul sebelum dapat melihat huruf- hurufnya.

Referensi :

1. A.A. Ngurah Surya Kencana, ST, **Evaluasi Dimensi Huruf, Komposisi Warna dan Penempatan Rambu di Jalan Arteri Tohpati - Nusa Dua, Simposium ke - 4 FTSP, Udayana Bali.**
2. Direktorat Bina Sistem Lintas Angkutan Kota dan Direktorat Tendrai. **Perhubungan Darat.**
3. Edward K. Morlok, Johan K. Hanim, **Pengantar Teknik Perencanaan Transportasi**, Penerbit Erlangga.
4. Forbes, T.W, K. Moskowitz dan G. Morgan. " A Comparison of Lower Case and Capital Letter for Highway Sign". **Proceeding, Highway Research Board, 1950.**
5. Hamilton, J.R. dan L.L. Thurstone, **Safe Driving.** New York : Double Day & Company.
6. **Himpunan Keputusan Menteri Perhubungan Nomor : 14 Tahun 1992 Tentang Lalu lintas.**
7. Mark H. Swartz, **Diagnostik Fisik**, Penerbit buku ilmu kedokteran.
8. Matson, Théodore M, Wilbur S. Smith, and Fredrich W. Hurd, **Traffic and**
9. **Enggenging.** New York : McGraw - Hill Book Co. 1995. 9. Sugiyanto, Esti Hayu Pufmaningsih, Muhana Sofiati Utami, **Efektivitas Rambu - Rambu Lalu Lintas Jalan Raya, Fakultas Psikologi, Universitas Gadjah Mada 1993.**