

# PERANCANGAN DISPLAY VISUAL KUANTITATIF PADA SISTEM MANUSIA MESIN

Mujahidin<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Work system consist of man and machine system, human senses need a tool to respons all kind of stimulus such an information given by machine or outside of system, so that human can control machine well. It means that we need display design based on the characteristic of human senses ability in catching information

There are many kind of display that can be made depend with information characteristics. This research will give quantitative visual display design fixed to information characteristics given and also consider with human visual ability accepting an information from outside.

**Key Words : Information, Display, Visual, Kuantitatif**

## PENDAHULUAN

Manusia dalam melakukan aktivitasnya tidak akan pernah lepas dari penggunaan alat bantu (*physical components*) yang dipakai dalam mempermudah dalam mencapai tujuannya. Alat bantu yang digunakan tersebut bermacam-macam jenisnya tergantung dari kebutuhan dan kekomplekan kerja yang dilakukan. Alat bantu tersebut bisa berupa obyek fisik, peralatan bantu, mesin, fasilitas produksi dan lain-lain.

Hubungan antara manusia dengan komponen fisik membentuk suatu interaksi yang secara bersama-sama membentuk suatu sistem yang disebut sebagai manusia – mesin (*man machine system*).

Sistem manusia-mesin adalah kombinasi antara satu atau lebih manusia dengan satu atau lebih komponen fisik yang

saling berinteraksi dengan arus input dan output yang dihasilkan. Gambar 1 memberikan ilustrasi arus informasi yang terjadi pada sistem yang terdiri dari dua subsistem, yaitu tubuh manusia (*human being*) dan mesin.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Manusia-Mesin

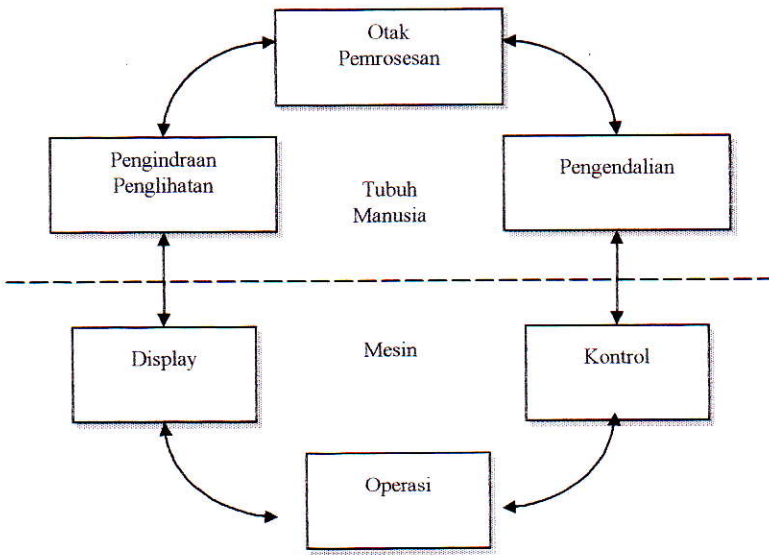
Pada sistem manusia-mesin, seperti terlihat pada gambar 1, manusia menerima rangsangan (*distal stimuli*) dengan berbagai macam jenis. Rangsangan tersebut tidak semuanya dapat diterima langsung oleh indra manusia dalam bentuk energi (*proximal stimuli*), misalnya suara, cahaya, energi panas, tetapi sebagian harus menggunakan alat bantu berupa display yang bisa mempresentasikan rangsangan dengan satuan nilai tertentu. Proses

<sup>1)</sup> Dosen Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Intstitut Teknologi Nopember Surabaya

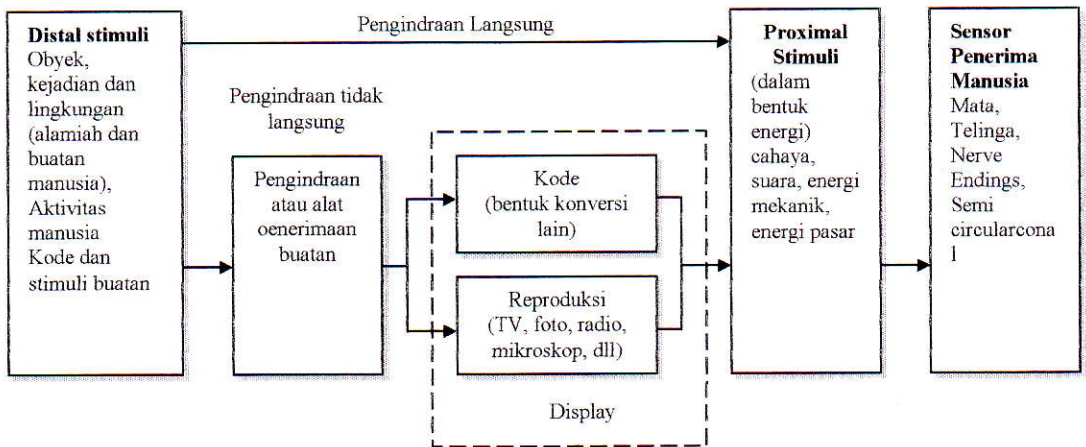
penangkapan rangsangan dari *distla stimuli* menjadi *proximal stimuli*, yang sebagian membutuhkan alat pengindra buatan dapat dilihat pada gambar 2.

rangsangan berupa energi tersebut ditangkap oleh indra manusia, yaitu display visual, display auditry, display taktual dan display olfactory.

Terdapat berbagai macam display tergantung pada bagian indra mana



**Gambar 1**  
**Sistem Manusia Mesin**

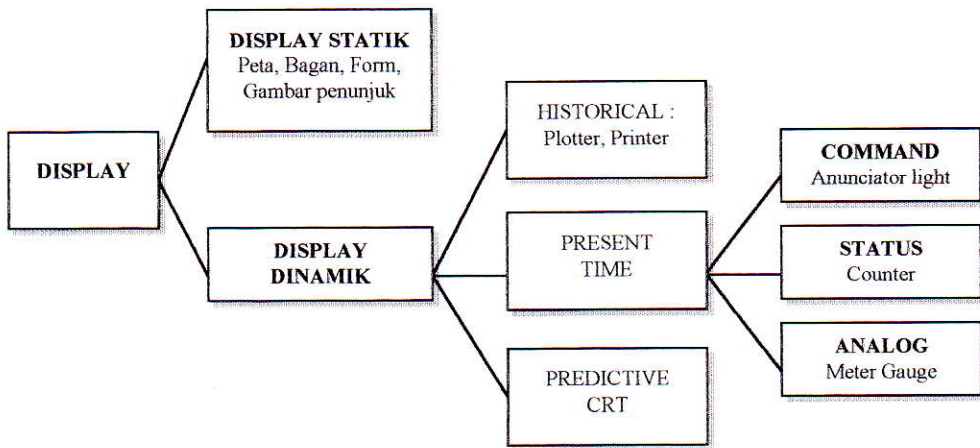


**Gambar 2**  
**Skema aliran informasi berasal dari sumber (stimuli)**

## Display

Display pada sistem manusia-mesin digunakan untuk mempresentasikan informasi yang diberikan oleh mesin mengenai kondisi operasi kerja yang sedang atau telah berjalan. Mislanya *speed meter*, *fuel display*, layar monitor dan lain-lain. Display juga digunakan untuk mempresentasikan mengenai kondisi lingkungan, misalnya suhu udara, tekanan udara, kondisi cuaca dan sebagainya. Ada juga display yang sifatnya statis, yaitu

memberikan informasi berupa gambar atau tulisan yang tidak berubah. Dalam hal ini misalnya rambu-rambu lalu lintas, peta lokasi, grafik, dan masih banyak lagi yang dapat kita temui dalam lingkungan sehari-hari yang dapat diambil contoh sebagai display. Gambar 3 menunjukkan salah satu tipe display yang informasinya ditangkap oleh indra penglihatan manusia, yaitu display visual yang secara garis besar dibagi atas display statik dan display dinamik beserta contohnya.



**Gambar 3**  
Tipe display visual

## Display Visual Kuantitatif

Indra manusia dalam menerima informasi yang diberikan oleh mesin membutuhkan tampilan yang dapat diterima oleh indra penglihatan sehingga manusia dapat memahami kondisi dan mengoperasikan mesin dengan tepat. Misalnya seorang operator dalam mengoperasikan sebuah boiler, maka ia harus mengetahui tekanan udara yang terjadi sehingga ia dapat menentukan jumlah air yang harus diberikan. Contoh lain misalkan

seorang yang sedang bepergian mengendarai mobil ke luar kota, supaya tahu arah tujuan yang benar dan tidak terjadi kecelakaan, maka ia harus membaca setiap rambu (*statis display*) di sepanjang jalan yang ditempuh, dan untuk mengetahui keadaan kendaraan, ia selalu melihat display yang terletak di kendaraannya. Atau seorang petugas yang bekerja pada ruang pengaturan lalu lintas udara, maka ia akan berhadapan dengan berbagai macam display sehingga

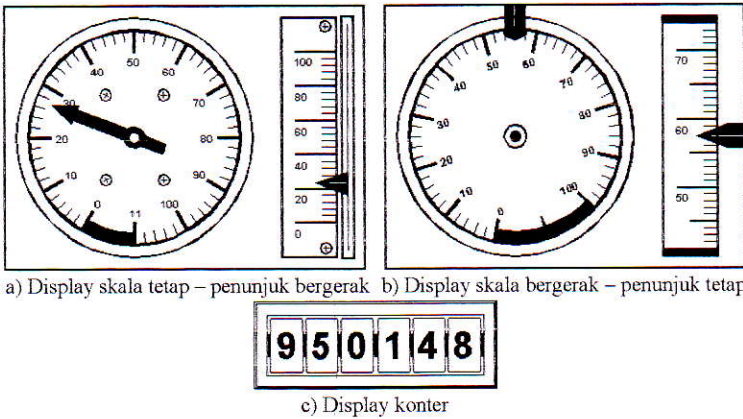


dapat mengawasi kondisi cuaca dan perjalanan pesawat terbang.

Pada makalah ini secara khusus akan dijelaskan mengenai rancangan display visual kuantitatif, yang merupakan salah satu jenis display yang paling banyak digunakan dalam sistem manusia-mesin. Pada dasarnya dalam merancang display terdapat tiga hal pokok yang harus dipertimbangkan (Sumber : Sanders dan Ernest, 1987, hal. 85), yaitu :

1. *Visibility aspect*, yaitu mengenai kualitas dari karakter atau simbol yang diberikan harus dapat dibedakan dengan kondisi sekeliling. Dalam hal ini disebut juga *detectibility aspect*.

2. *Legibility aspect*, yaitu ciri-ciri karakter atau simbol dapat dibedakan satu sama lainnya. Dalam hal ini akan tergantung dari desain dan bentuk huruf, tanda skala, kontras dan pencahayaan.
3. *Readability aspect*, yaitu kemampuan karakter atau simbol untuk dapat dibaca dengan tepat.



**Gambar 4**  
**Tipe kuantitatif display visual**

Tujuan dari display visual kuantitatif seperti pada gambar 4 adalah menyediakan informasi nilai-nilai kuantitatif dari beberapa variabel yang berubah-ubah. Secara konvensional display visual kuantitatif dibagi ke dalam tiga kelompok :

1. Skala tetap-penunjuk bergerak
2. Skala bergerak-penunjuk tetap

### 3. Counter

Dari ketiga tipe display visual kuantitatif di atas, masing-masing mempunyai kegunaan yang berbeda-beda tergantung dari jenis informasi yang diberikan. Tabel 1 memberikan karakteristik display visual kuantitatif dalam memberikan informasi.

**METODOLOGI PENELITIAN**

- b. display visual
- kuantitatif display visual

Dalam perancangan ini data-data yang diperlukan antara lain adalah

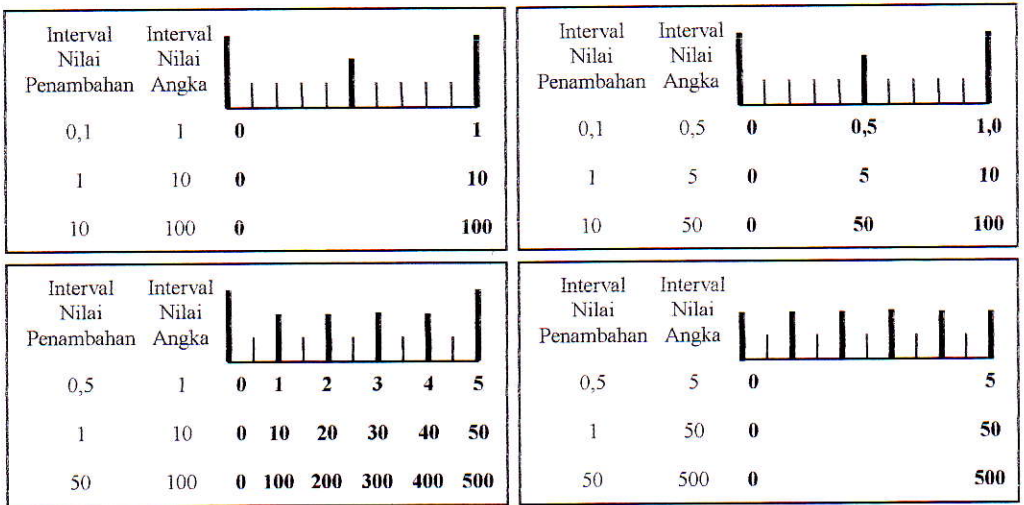
- a. Distal stimuli
- Proximal Stimuli
- Sensor Penerima Manusia

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 1**  
**Karakteristik Display Visual Kuantitatif**

	Counter	Skala bergerak Penunjuk tetap	Skala tetap Penunjuk bergerak
Informasi kuantitatif	Baik	Cukup	Cukup
Informasi kualitatif	Kurang	Baik	Cukup
Pencahayaan kurang	Baik	Kurang	Baik
Pengecekan	Cukup	Baik	Cukup
Perbedaan dari sebuah nilai	Kurang	Baik	kurang

**Disain Display Visual Kuantitatif**



**Gambar 5**  
**Contoh progres angka pada display Visual Kuantitatif**

Dalam merancang display visual kuantitatif ciri-ciri spesifik harus ditetapkan secara standar sehingga rancangan display

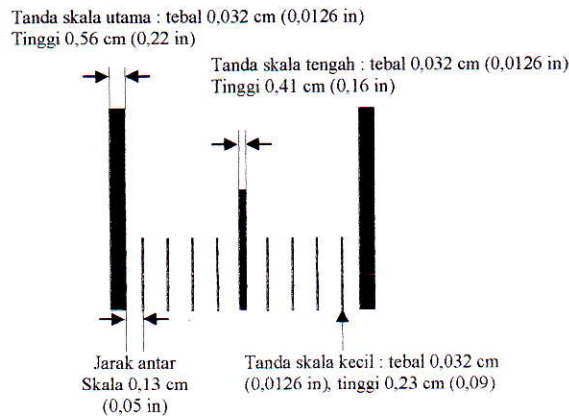
yang dibuat lebih efektif tanpa mengurangi kemampuan fungsi yang diberikan *visibility*, *legibility*, dan *readability* yang telah

dijelaskan sebelumnya. Ciri-ciri tersebut adalah :

1. Progres karakter angka, menurut Whitehurst (1982), urutan karakter angka pada display sebaiknya mempunyai interval persatuan, perlima, persepuluh atau perseratus. Misalnya angka pada display adalah 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan seterusnya, atau 0, 10, 20, 30, 40 dan seterusnya. Pada hal ini dihinari interval angka yang desimal. Untuk interval angka perseribuan, persatujutaan atau perseperseribuan biasanya menggunakan satuan kilo (k), mega (mg) atau mili (ml) serta satuan lain yang sesuai sehingga mudah dibaca.
2. Jarum Penunjuk (*pointer*), menurut Whitehurst (1982), dalam mendisain *poiter* hal yang penting adalah jarak

antara ujung *pointer* dan permukaan skala harus seminimal mungkin tidak boleh bertumpukan, dan arah penunjukan pointer harus sejajar dengan skala.

3. Tanda skala (*scale marker*), dalam penentuan ukuran tanda skala tidak boleh terlalu besar sehingga display kelihatan penuh sesak, ataupun terlalu kecil sehingga sulit dibaca. Menurut Whitehurst (1982) ukuran tanda skala terbagi menjadi tiga, yaitu tanda skala utama (*major scale marker*), tanda skala tengah (*intermediate scale marker*) dan tanda skala kecil (*minor scale marker*). Ukuran tersebut untuk jarak pandang 71 cm (28 in) dengan kondisi penerangan normal (*normal illumination*). Untuk jarak pandang yang lain harus disesuaikan dengan perbandingan.



**Gambar 6**  
**Petunjuk perancangan tanda skala pada Kuantitatif display visual**

4. Bentuk alfanumerik, yaitu karakter huruf atau angka pada display menurut Peter dan Adams (1959) didisain dengan mempertimbangkan keefektifan

dengan tanpa mengurangi kemampuan readability. Untuk itu terdapat ketentuan seperti berikut :



- a. Tinggi karakter, tinggi karakter dihubungkan dengan beberapa variabel, yaitu :

$$H \text{ (cm)} = 0,000866 D + K_1 + K_2$$

atau

$$H \text{ (in)} = 0,0022 D + K_1 + K_2$$

Dimana :

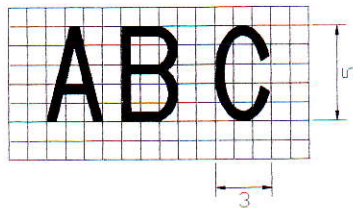
H : tinggi karakter

D : jarak pandang (cm atau in)

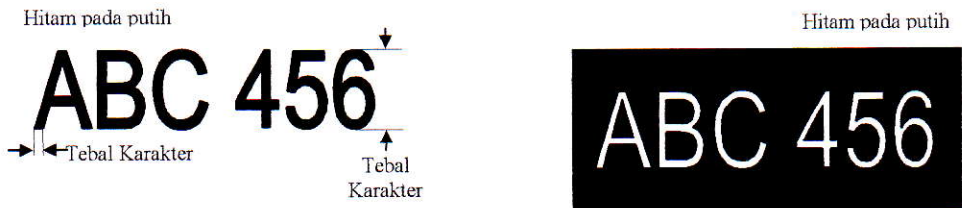
- $K_1$  : faktor koreksi untuk penerangan dan kondisi penglihatan.  $K_1 = 0,15$  cm (0,06 in) untuk di atas 1,0 fc pada kondisi pencahayaan yang kurang (*unfavourable reading*),  $K_1 = 0,4$  cm (0,16 in) untuk di atas 1,0 fc pada kondisi pencahayaan yang kurang baik atau di bawah 1,0 fc pada kondisi pencahayaan baik.  $K_1 = 0,66$  cm (0,26 in) untuk di bawah 1,0 fc pada kondisi pencahayaan kurang baik.

$K_2$  : faktor koreksi untuk pesan yang ditampilkan pada display.  $K_2 = 0$  bila tanda yang ditampilkan adalah tidak penting (*nonimportant marking*) dan  $K_2 = 0,19$  cm (0,06 in), bila karakter yang ditampilkan adalah penting (*important marking*).

- b. Posisi karakter, posisi karakter huruf maupun angka pada posisi tegak lurus.
- c. Rasio lebar dan tinggi karakter (*character width / height ratio*), menurut Heglin (1973), rasio lebar dan tinggi untuk angka numerik merekomendasikan 3 : 5, dan perbandingan untuk huruf kapital adalah 1 : 1 sampai 3 : 5.



Gambar 7  
Ilustrasi rasio lebar dan tinggi 3 : 5



Gambar 8  
Ilustrasi rasio tebal dan tinggi karakter

- d. Rasio tebal dan tinggi karakter (*stroke width / height ratio*), menurut Berger (1994) rasio ketebalan batang dan tinggi adalah 1 : 6 sampai 1 : 8 untuk karakter warna hitam pada dasar putih, dan 1 : 8 sampai 1 : 10 untuk karakter warna putih pada dasar hitam.
- e. Tipe karakter, terdapat lebih dari 30.000 tipe karakter yang dapat digunakan dalam penulisan huruf atau angka numerik yang kesemuanya terbagi dalam tiga kelompok, yaitu : pertama, Roman, kelompok ini yang paling sering digunakan. Kedua San Sarif, kelompok ini biasanya digunakan untuk penulisan judul. Ketiga Black Letter, kelompok ini biasanya digunakan pada huruf dan angka pada display.

### KESIMPULAN

Dari uraian di atas dapatlah disimpulkan bahwa dalam merancang sebuah display hendaknya dilakukan pertimbangan ciri-ciri karakteristik yang tepat, sehingga display yang dibuat dapat mempresentasikan informasi dengan baik kepada manusia.

### DAFTAR PUSTAKA

- Berger, C, 1944, I, Stroke-Width, ***Form and Horizontal Spacing on Numeral as Determinant of The Threshold of Recognition***, Journal of Applied Psychology, 28 hal 208-231, pada Pulat, B Mustafa, 1992, Fundamentals of Industrial Ergonomics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Berger, C, 1944, I, Stroke-Width, ***Form and Horizontal Spacing on Numeral as Determinant of The Threshold of Recognition***, Journal of Applied Psychology, 28 hal 336-340, pada Pulat, B Mustafa, 1992, Fundamentals of Industrial Ergonomics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Grether, W, F and Baker, C.A., 1973, ***Visual Presentation of Information***, pada H. A. Van Cott and R. G. Kinkade, Human Engineering Guide to Equipment Design (rev. ed). Washington : Government Printing Office pada Sanders, Mark S. and Ernest J. McCormick, 1987, Human Factor Engineering and Design, McGraw Hill.
- Heglin, H. J, 1973, ***NAVSHIPS Display Illumination Design Guide*** : 11 Human Factors (NELC/TD223), Naval Electronics Laboratory Center, San Diego



Peters G, dan Adams, B. B., 1959, *These Three Criteria for Readable Panel Markings*, Product Engineering, 30 (21), hal 55-57 pada Pulat, B. Mustafa, 1992, *Fundamentals of Industrial Ergonomics*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Pulat B. Mustafa, 1992, *Fundamentals of Industrial Ergonomics*, Prentice Hall.

Sanders, Mark S dan Ernest J. McCornick, 1987, *Human Factor Engineering*

*and Design*, Mc-Graw Hil International.

Whitehurst, H. O., 1982, *Screening Design Used to Estimate The Relative Effects to Display Factor on dial Reading*. Human Factors, 24 (3), 301-310, pada Sanders, Mark S and Ernest J McCornick, 1987, *Human Factor Engineering and Design*, Mc-Graw Hill International.