



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Informasi

Menurut Davis yang dikutip oleh Abdul Kadir (2003: 28) Informasi adalah data yang telah diolah menjadi sebuah bentuk yang berarti bagi penerimanya dan bermanfaat bagi pengambilan keputusan saat ini.

2.1.1. Desain Informasi

Menurut Baer (2008), informasi desain adalah sesuatu yang menginformasikan dan menerjemahkan kumpulan data kompleks atau rumit, yang sulit dimengerti dan tidak terstruktur menjadi informasi data yang berarti dan bernilai sehingga dapat dipahami maupun dipahami. (hlm 12).

2.1.2. Penonton dan Konten

Baer (2008), mengatakan bahwa suatu proses perancangan sebuah informasi desain banyak berpusat pada penonton. Sebelum membuat suatu desain anda harus mengenali dan mengetahui lebih dalam mengenai kebutuhan penonton, serta mengetahui strategi maupun kebutuhan dari penonton. (hlm 36).

2.1.3. Psikologi Dewasa Awal

Menurut Paplia, et al (2008), masa dewasa awal merupakan waktu perubahan dramatis dalam hal hubungan personal. Dewasa awal mulai mencari keintiman emosional maupun fisik dalam berhubungan dengan teman maupun pasangan romantic. (hlm 691-692). Dewasa awal juga membuktikan diri melalui karir, gaya hidup dan rasa ingin tahu yang tinggi.

2.2. Media Informasi

Turow (2014), mengatakan bahwa media adalah sebuah industri dalam penyampaian pesan melalui sebuah perangkat teknologi, misalnya melalui koran,

televisi, internet, dan radio. Turow juga menjelaskan bahwa media dapat digunakan untuk beberapa tujuan, antara lain:

1. Media Sebagai Hiburan

Menjelajah internet, menonton televisi, membaca koran, dan mendengarkan musik dari radio merupakan kegiatan yang diperlukan oleh manusia. Kegiatan tersebut merupakan bentuk dari manfaat media sebagai salah satu pemuas kebutuhan manusia.

2. Media Sebagai Pertemanan

Orang dapat menjadikan media sebagai teman. Media dapat memberikan manfaat secara psikologis bagi mereka yang membutuhkan koneksi antar manusia. Contoh media sebagai pertemanan adalah fans yang menggunakan media untuk lebih dekat dengan idolanya dengan membaca berita atau mencari informasi terbaru mengenai idolanya.

3. Media Sebagai Pengamatan

Banyak orang menggunakan media untuk mencari informasi terbaru mengenai lingkungan sekitar mereka. Contoh dari penggunaan media sebagai pengamatan adalah ketika kita menonton berita untuk mengetahui perkembangan politik dan ekonomi dari negara kita. Mencari lowongan pekerjaan dan promo melalui koran juga merupakan salah satu contoh penggunaan media sebagai pengamatan.

4. Media Sebagai Interpretasi

Orang tidak hanya menggunakan media untuk mencari informasi terbaru, orang juga mencari tahu mengapa suatu hal dapat terjadi menggunakan media. Penggunaan media sebagai sarana mencari jawaban akan hal tertentu juga merupakan penggunaan media sebagai interpretasi, misalnya seorang murid yang mencari jawaban pekerjaan rumahnya melalui internet.

5. Media Dengan Beragam Penggunaan

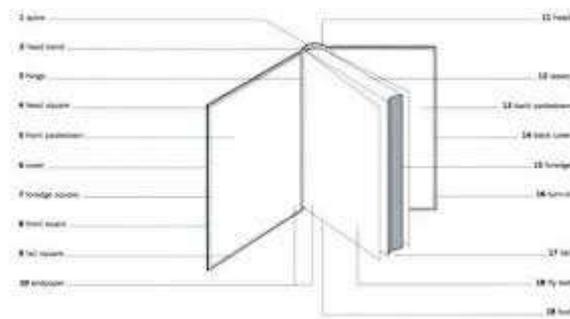
Media dapat memenuhi kebutuhan manusia secara sekaligus, misalnya sebuah program televisi dapat memenuhi kebutuhan hiburan, pertemanan, dan pengamatan secara sekaligus. Media interaktif merupakan media yang tercipta dari penggabungan beberapa media sekaligus.

2.3. Buku

Haslam (2006) menyatakan bahwa buku adalah sekumpulan informasi, pengetahuan, ide, dan kepercayaan yang didokumentasikan. (hlm.123).

Untuk menyampaikan informasi yang berisikan teks, gambar, serta informasi lainnya yang bersifat proses panjang, buku merupakan pilihan yang tepat sebagai wadah kumpulan informasi tersebut.

Haslam (2006) mengatakan beberapa komponen buku adalah sebagai berikut:



Gambar 1.1 Anatomi Buku

(Book Design, Haslam, 2006)

1. *Spine* merupakan lapisan paling luar untuk melindungi isi buku.
2. *Head Band* merupakan perekat atau pengikat bagian buku.
3. *Hinge* merupakan bagian lipatan pada *endpaper* diantara bagian *pastedown* dan *fly leaf*.
4. *Head Square* merupakan pelindung kecil yang memiliki ukuran lebih besar dari isi buku di bagian atas buku yang berperan untuk melindungi buku.
5. *Front Pastedown* merupakan lapisan *endpaper* yang melindungi bagian dalam sampul dari buku.

6. *Cover* merupakan bagian yang melindungi keseluruhan buku yang terbuat dari papan atau kertas.
7. *Foreedge Square* merupakan bagian yang melindungi bagian depan buku, yang terbuat dari bagian sampul depan dan sampul belakang buku.
8. *Front Board* merupakan lapisan keras pada bagian depan sampul buku.
9. *Tail Square* merupakan pelindung kecil keras pada bagian bawah buku dan memiliki ukuran lebih besar dari isi buku.
10. *Endpaper* merupakan kertas tebal yang menutup bagian sampul papan dan menahan dari induk buku.
11. *Head* merupakan bagian teratas dari suatu buku.
12. *Leaves* merupakan kertas yang memiliki dua bagian dan berfungsi sebagai pengikat dalam buku.
13. *Back Pastedown* merupakan lapisan kertas tebal yang menempel atau menyatu pada bagian belakang papan buku.
14. *Back Cover* merupakan lapisan sampul yang berada di belakang buku.
15. *Foreedge* merupakan sisi depan dari suatu buku.
16. *Turn in* merupakan ujung kertas yang dilipat dari sisi luar buku ke dalam sampul buku.
17. *Tail* merupakan bagian bawah dari suatu buku.
18. *Fly Leaf* merupakan lapisan halaman balik yang berada di bagian *endpaper*.
19. *Foot* merupakan bagian di bawah buku.

2.3.1. Layout

Menurut Ambrose dan Harris (2005), layout adalah suatu tata letak unsur-unsur desain, yang tersusun serta memiliki penataan yang estetik. Tujuan dari layout adalah penyampaian pesan kepada audiens melalui tampilan visual serta untuk membuat para audiens memahami maksud dari informasi tersebut. (hlm 11).

Menurut Rustan (2008), layout terdiri dari berbagai macam elemen desain yang terpadu dan digabungkan menjadi satu kesatuan sebagai sebuah karya. Tujuan dari layout adalah menyampaikan informasi dengan lengkap serta akurat, dan untuk

kenyamanan dalam membaca informasi yang dibutuhkan menggunakan navigasi dan estetika. (hlm 25)

Layout memiliki beberapa elemen, diantaranya:

1. Elemen Teks yaitu tulisan berupa huruf atau angka yang berupa artikel, atau kalimat.
2. Elemen Visual: Foto, *Artworks*, *Info Graphic*, garis, bingkai.
 - a. Foto: Kekuatan terbesar dari fotografi pada media adalah kemampuan untuk memberi kesan ‘dapat dipercaya’.
 - b. *Artwork*: Jenis karya seni selain fotografi, misalnya ilustrasi, kartun, dan sketsa. Ilustrasi terkadang merupakan pilihan tepat dan dapat diandalkan untuk membenrkan informasi yang lebih akurat dibandingkan foto.
 - c. *Info Graphic*: Kumpulan fakta dan data statistic dari hasil survei, dan penelitian yang disajikan dalam bentuk grafik, tabel, diagram, dan peta.
3. Elemen Semu yaitu fondasi yang berfungsi sebagai acuan komposisi semua elemen layout dan menyatukan sebagai kesatuan. Elemen semu terdiri dari margin dan grid.
 - a. Margin: Fungsi Margin adalah untuk menentukan jarak kosong antara pinggir kertas dan ruangan yang akan diisi dengan elemen-elemen *layout*. Margin mencegah agar elemen lain tidak terlalu jauh ke pinggir halaman dengan tujuan menambah estetika suatu layout dan mencegah terpotongnya elemen visual terpotong saat proses cetak.



Gambar 1.2 Margin Konserfatif

(Layout: Dasar & Penerapannya/Suriyanto Rustan, 2009)

- b. Grid: Fungsi Grid adalah mempermudah perancangan *layout* dalam hal mempertahankan konsistensi, meletakkan elemen visual, dan kesatuan *layout*.

2.3.1.1. Prinsip-Prinsip Layout

Dasar dari prinsip *layout* sebenarnya sama dengan prinsip desain grafis, misalnya *sequence*, *emphasis*, *balance*, dan *unity*. Prinsip tersebut dapat dianalogikan sebagai formula yang dapat memberikan hasil maksimal apabila diterapkan dengan seksama.

Penjelasan prinsip layout menurut Rustan (2008):

1. *Sequence* yang berarti urutan atau hirarki yang berfungsi agar penyampaian suatu informasi dapat dicerna secara berurutan dan jelas dengan menciptakan urutan prioritas informasi.
2. *Emphasis* yang merupakan penekanan suatu elemen visual dengan tujuan agar perhatian dapat langsung tertuju kepada objek yang kita inginkan sebagai *point of interest*. *Emphasis* digunakan untuk membangun *sequence*. *Emphasis* dapat diciptakan dengan warna, ukuran, posisi, bentuk, dan gaya.
3. *Balance* merupakan cara menghasilkan kesan seimbang secara keseluruhan dengan cara meletakkan elemen-elemen visual pada

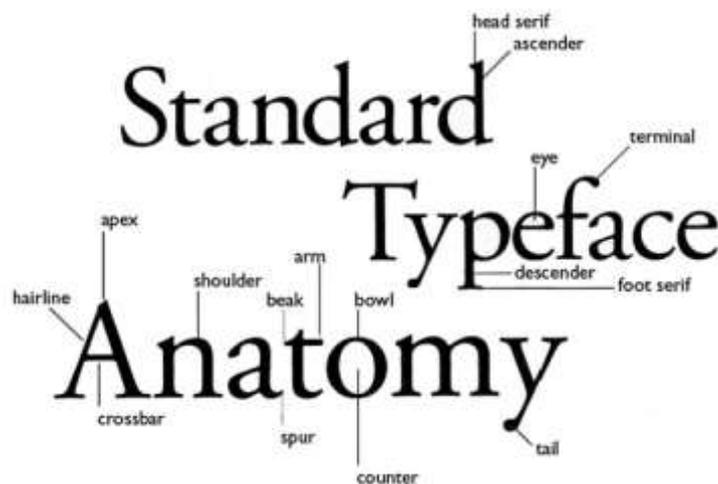
posisi yang tepat. Keseimbangan suatu *layout* dapat dilihat berdasarkan letak, ukuran, arah, warna, dan komponen lainnya. Terdapat 2 jenis keseimbangan yaitu simetris (*formal balance*), dan asimetris (*informal balance*).

4. Unity merupakan harmonisasi atau penyesuaian pada elemen desain. Elemen-elemen tersebut terlihat sebagai kesatuan yang seolah-olah ada koneksi antara elemen tersebut. Setiap elemen berperan untuk saling mengisi dan mempunyai fungsi masing-masing untuk memenuhi suatu tujuan. Aspek utama dalam *unity* adalah keseluruhan visual harus lebih menonjol daripada bagian per elemennya.

2.3.2. Tipografi

Hill (2010), mengelompokkan jenis typeface sesuai dengan bagaimana cara penerapan yang dibutuhkan agar penggunaan lebih akurat dan tepat sasaran. (hlm 253).

1. Serif



Gambar 1.3 Serif Font

(Sumber: www.designmodo.com, 2010)

2. Sans-Serif



Gambar 1.4 Sans-Serif Font

(Sumber: www.figma.com)

3. Graphic



Gambar 1.5 Graphic Script

(Sumber: www.pinterest.com, 2015)

2.3.3. Ilustrasi

Menurut Supriyono (2010), ilustrasi merupakan suatu gambar atau foto yang mewakili isi dari suatu konten informasi yang memberikan daya tarik lebih bagi pembaca. Ilustrasi juga berperan untuk memperjelas dan mempermudah pembaca menyerap informasi yang disampaikan. (hlm 50).

Beberapa syarat ilustrasi agar dapat dikatakan menarik perhatian pembaca:

1. Informatif dan Komunikatif.
2. Ide baru atau biasa disebut tidak plagiat.
3. Dapat mengubah emosi pembaca.
4. Memiliki daya tarik visual yang kuat.
5. Memiliki kualitas yang bagus dari segi pengerjaan maupun seni.

Menurut Wigan (2008), ilustrasi memiliki beberapa fungsi, fungsi ini bergantung pada konteks, misalnya pada konteks sosial ilustrasi dapat dijadikan solusi dari sebuah masalah, sedangkan dalam konteks komersil ilustrasi dapat dijadikan sebagai iklan. Ilmu ilustrasi akan terus berkembang bersinggungan dengan ilmu desain. Wigan juga mengatakan bahwa kedua ilmu ini dapat dikategorikan sebagai ilmu kontemporer. Hal tersebut terjadi dikarenakan pada penerapannya ilustrasi melibatkan unsur budaya, politik, dan ekonomi dari lingkungan tersebut. Ilustrasi merupakan ilmu yang dapat diterapkan pada media apapun seiring dengan perkembangan zaman. Hal ini dibuktikan melalui lukisan, hingga media komersil pada media elektronik. Dikarenakan sifatnya, ilustrasi dapat menjadi pilihan tepat dalam penyampaian informasi pada publik.

Menurut Male (2007), ilustrasi memiliki gaya yang berperan sebagai pembeda dalam menjadi ciri khas tertentu. Male menambahkan bahwa gaya ini dapat dibagi menjadi dua kategori:

1. Literal

Ilustrasi literal merupakan ilustrasi yang menggambarkan suasana yang real, walaupun dapat memiliki konteks fantasi. Teknik yang digunakan beragam mulai dari *traditional painting*, hingga lukisan *hyperrealism*.

2. Konseptual

Ilustrasi konseptual menggunakan banyak metafora dalam menggambarkan ide atau teori, namun tetap harus memiliki unsur realitas. Ilustrasi pada golongan ini biasanya berbentuk diagram, surealisme, abstrak, dan mix media.

Kedua gaya ilustrasi tersebut dapat diaplikasikan pada lima peranan ilustrasi, yaitu ilustrasi sebagai media informasi, penjelasan, naratif, persuasif, dan

identitas. Namun gaya ilustrasi harus dicocokkan dengan informasi yang ingin disampaikan.

Selain gaya ilustrasi Hall (2011), berpendapat bahwa ilustrasi memiliki beberapa Teknik perancangan yaitu:

1. *Drawing*



Gambar 1.6 Drawing

(Sumber: www.tutsplus.com)

Drawing merupakan dasar dari seni visual yang banyak menggunakan pensil sebagai alat untuk membuat ilustrasi utamanya. Pensil tersebut dipilih dikarenakan memiliki banyak kegunaan maupun jenis. Misalnya menciptakan bayangan tipis hingga tebal. Alat lainnya adalah crayon, kapur, dan juga pastel. *Pen* dan *ink* digunakan untuk menggambar garis kuat juga banyak digunakan dalam *drawing*. Kualitas kertas yang akan digunakan juga merupakan *factor* penting yang harus diperhatikan dalam *drawing*. Bersamaan dengan berkembangnya teknologi, *computer* juga dapat menjadi alat untuk menciptakan sebuah *drawing*.

2. *Painting*



Gambar 1.7 Painting of Monalisa

(Sumber: www.wikipedia.com)

Dalam menciptakan *painting* para seniman terdahulu banyak menggunakan bahan-bahan alami untuk membuat cat dan tinta. Mereka mengaplikasikan cat tersebut pada tembok, kertas, kulit binatang, kayu, dan kanvas dengan menggunakan kuas, *roller*, tangan, hingga tubuhnya sendiri. *Painting* merupakan salah satu penciptaan ilustrasi yang dianggap *special* dikarenakan *painting* hanya diciptakan secara terbatas.

3. *Printmaking*



Gambar 1.8 Great Wave of Kanagawa

(Sumber: www.wikipedia.com)

Printmaking merupakan teknik dalam penciptaan ilustrasi secara mekanik yang dapat dilakukan secara berulang kali, sehingga tidak seperti *painting*, ilustrasi dengan teknik *printmaking* dapat diproduksi dalam jumlah banyak. Beberapa teknik dalam *printmaking* adalah *wood engraving*, *linocut*, *drypoint*, *etching*, *engraving lithography*, *screenprinting*, dan *mono printing*.

4. *Assemblage*



Gambar 1.9 Assemblage Art

(Sumber: www.inclinedtoimprovise.com)

Teknik *Assemblage* merupakan teknik yang cukup berbeda dengan beberapa teknik sebelumnya, teknik *assemblage* menggunakan beberapa imagery yang disatukan dan disusun sedemikian rupa untuk membuat sebuah ilustrasi baru. Teknik ini banyak digunakan pada zaman surealisme dan dadaisme sedang marak.

5. *Digital Environment*



Gambar 1.10 Digital Painting

(Sumber: www.pinterest.com, 2015)

Dalam *Digital Environment*, sang *illustrator* menggunakan *computer* dalam menciptakan ilustrasi, misalnya menggunakan *scanner* dan *printer* dalam menghasilkan sebuah ilustrasi.

2.3.3.1 Ilustrasi Sebagai Informasi

Menurut Male (2007), ilustrasi dapat memiliki peran sebagai informasi, dimana informasi yang menggunakan ilustrasi dapat dimengerti oleh audiens. Male menjelaskan dalam informasi dapat menggunakan berbagai kedua gaya ilustrasi yaitu literal, dan kompleks sesuai dengan jenis informasi yang ingin disajikan.

Dalam informasi, ilustrasi diharuskan memiliki sifat singkat dan tidak ambigu, misalnya penggunaan diagram sebagai pemecah masalah dan ilustrasi pada peta. Penggunaan ilustrasi sebagai informasi sudah dilakukan di berbagai macam disiplin ilmu, misalnya geografi, sejarah, dan arsitektur.



Gambar 1.11 Ilustrasi Sempel

(Sumber: www.freepik.com)

2.3.4. Fotografi

Menurut Sharma (2013), “*photography*” merupakan kata yang berasal dari Bahasa Yunani kuno, yaitu “*photo*” yang berarti cahaya dan “*graph*” yang berarti representasi atau gambar. Sehingga arti *photography* adalah menggambar dengan cahaya. Sharma juga mengatakan bahwa *photography* adalah media komunikasi yang efektif untuk menyampaikan informasi, menyimpan memori, maupun menyentuh hati manusia. *Photography* juga merupakan ilmu yang tidak menggunakan bahasa verbal, dimana *photography* dianggap mampu untuk menembus perbedaan bahasa.



Gambar 1.12 Fotografi

(Sumber: www.indozone.id)

2.3.5. Warna

Menurut Anggraini (2014), warna adalah unsur penting dalam sebuah desain. Warna dapat menampulkan dan menciptakan identitas atau citra visual yang ingin disampaikan. (hlm 37). Menurut Dameria (2007), warna merupakan sensasi visual yang memiliki 3 elemen, yaitu sumber cahaya, objek, dan orang yang melihat. Tanpa ketiga unsur tersebut warna tidak dapat terlihat. (hlm 10).

Berikut ini adalah elemen warna menurut Dameria:

1. Cahaya yang dapat dilihat melalui mata. Tingkat keterangan dari suatu cahaya biasanya dinyatakan dalam *color temperature* dengan menggunakan satuan derajat kelvin. Semakin rendah *color temperature* maka cahaya akan semakin kuning, sedangkan semakin tinggi *color temperature* cahaya akan semakin biru.
2. Objek adalah sesuatu yang memantulkan, menyerap, atau meneruskan cahaya. Hal tersebut dipengaruhi oleh bahan, bentuk, dan permukaan objek tersebut.
3. *Observer* atau pengamat adalah penerima pantulan cahaya oleh suatu objek. Sebuah warna dengan objek yang sama dapat memberikan persepsi yang berbeda bagi orang yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi fisik mata seseorang, sudut pandang, dan besar kecilnya suatu objek. (hlm 11).

Untuk mempermudah dalam memahami teori warna kita dapat menggunakan *color wheel*. Dalam *color wheel* memiliki 3 warna pokok yaitu:

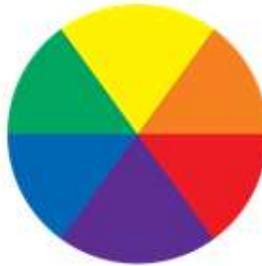
1. Warna Primer: 3 warna dasar yaitu merah, kuning, dan biru.



Gambar 1.13 Primary Colors Wheel

(Sumber: www.factoryinks.com)

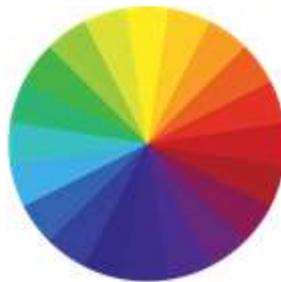
2. Warna Sekunder: Percampuran antara dua warna primer dengan perbandingan yang sama atau 50:50.



Gambar 1.14 Secondary Colors Wheel

(Sumber: www.factoryinks.com)

3. Warna Tersier: Percampuran warna primer dan sekunder dengan perbandingan yang sama atau 50:50.



Gambar 1.15 Tertiary Colors Wheel

(Sumber: www.factoryinks.com)

2.4. Mineral Tubuh

Menurut Winarno (2008), mineral merupakan bahan anorganik atau kadar abu. Mineral merupakan bahan untuk membakar zat organik dalam tubuh namun bukan merupakan zat organik sehingga disebut abu. Mineral memiliki peran sebagai zat pembangun dalam tubuh. Kalsium, Natrium, Kalium, Magnesium dan Fosfor dikenal sebagai mineral makro dikarenakan jumlahnya yang cukup besar di dalam tubuh. Sedangkan Zat Besi, Iodium, Tembaga, dan Seng yang memiliki jumlah sedikit di dalam tubuh sering disebut sebagai mineral mikro.

2.4.1. Jenis Mineral Tubuh

Menurut Gabriel A. S. dalam artikel 16 jenis mineral yang diperlukan tubuh, berikut ini adalah jenis mineral yang diperlukan dalam tubuh, dan fungsinya.

1. Kalsium (Ca)

Kalsium berperan sebagai zat pembentuk tulang, bekerjanya saraf, kontraksi otot, dan metabolisme sel. Salah satu penyakit yang terjadi jika kekurangan kalsium adalah resiko osteoporosis.

2. Fosfor (P)

Fosfor membantu pembentukan tulang, mempertahankan pH darah, dan metabolisme energi di dalam tubuh. Jika anda kekurangan mineral fosfor maka tubuh dapat terkena gangguan tulang, fertilisasi, dan gangguan proses pertumbuhan.

3. Natrium (Na)

Natrium berperan sebagai pembantu kerja saraf, dan perbaikan pertahanan cairan. Kekurangan natrium dalam jangka panjang dapat mengakibatkan sel tubuh membengkak.

4. Klorida (Cl)

Klorida berperan sebagai elektrolit, produksi asam lambung, dan sebagai sistem imun. Klorida juga merupakan kofaktor enzim di hati yang membantu metabolisme elemen toksin. Jika anda kekurangan klorida maka tubuh anda dapat mengalami gangguan pertumbuhan, rasa pusing, lemah, dan kram.

5. Sulfur (S)

Sulfur berfungsi sebagai pembentuk jaringan dalam tubuh, dan protein. Kekurangan zat sulfur dalam tubuh dapat mengakibatkan gangguan otot, sendi dan kulit.

6. Magnesium (Mg)

Magnesium berperan penting sebagai zat pembentuk sel darah merah yang diperlukan tubuh untuk mengikat oksigen dan hemoglobin. Magnesium juga merupakan kofaktor enzim, fungsi otot dan saraf. Kekurangan magnesium dapat menimbulkan penyakit jantung koroner, diabetes tipe 2, dan gangguan fungsi otot dan saraf.

7. Kalium (K)

Kalium berperan sebagai pembentuk aktivitas otot jantung, regulasi osmosis dalam tubuh, fungsi otot dan saraf dalam tubuh, kofaktor enzim, dan sebagai metabolisme energi dalam tubuh. Kekurangan kalium dapat menimbulkan penyakit seperti diare, muntah, lemah otot, serta tekanan darah yang menurun.

8. Zat Besi (Fe)

Zat besi berfungsi sebagai pengantar oksigen, metabolisme energi, kofaktor enzim, fungsi otak dan otot, dan memperkuat system imunitas dalam tubuh. Kekurangan zat besi dapat menimbulkan anemia, terhambatnya pertumbuhan, lemah serta lesu.

9. Tembaga (Cu)

Tembaga memiliki peran yang mirip dengan Zat Besi, tembaga memiliki fungsi sebagai kofaktor enzim, metabolisme energi dalam tubuh, membantu fungsi saraf, bersifat antioksidan, dan melakukan sintesis jaringan pengikat. Kekurangan zat Tembaga dapat mengakibatkan tubuh terkena anemia, gangguan fungsi saraf, depigmentasi rambut, dan gangguan tulang.

10. Iodium (I)

Iodium memiliki fungsi sebagai pembentuk zat tiroksin yang membentuk pada kelenjar tiroid. Zat Iodium juga berfungsi dalam reproduksi, metabolisme, dan pertumbuhan tubuh. Kekurangan Iodium dapat menyebabkan tubuh terkena gondok, tubuh kerdil, terhambatnya pertumbuhan, dan gangguan mental.

11. Selenium (Se)

Selenium memiliki fungsi sebagai komponen antioksidan, mengatasi racun seperti hydrogen peroksida, membantu hormone dan system imun dalam tubuh, serta melindungi sel dari proses oksidasi. Kekurangan Selenium dalam tubuh dapat mengakibatkan masalah jantung dan gangguan system kekebalan tubuh.

12. Cobalt (Co)

Cobalt berfungsi sebagai kofaktor dalam pembentukan vitamin B12 (kobalamin) yang berperan dalam proses pembuatan sel darah merah. Kekurangan Cobalt dapat mengakibatkan kekurangan vitamin B12.

13. Kromium (Cr)

Kromium memiliki peran sebagai regulator untuk hormon insulin dan pertumbuhan. Kekurangan Kromium dapat mengakibatkan meningkatnya kadar gula dalam darah.

14. Mangan (Mn)

Mangan memiliki fungsi sebagai kofaktor enzim, yang berguna untuk metabolisme energi, pembentukan tulang, dan juga kofaktor enzim superoksida dismutase (enzim antioksidan). Kekurangan kandungan Mangan di dalam tubuh dapat mengakibatkan gangguan pada hati dan tulang.

15. Zinc (Zn)

Zinc memiliki peran sebagai penjaga fungsi membrane, system imun, kofaktor enzim ekspresi gen, dan sebagai antioksidan. Kekurangan Zinc dapat mengakibatkan gangguan pada kulit, terhambatnya pertumbuhan, penurunan kadar kolesterol baik HDL, dan berkurangnya nafsu makan.

16. Flourida (F)

Flourida memiliki peran dalam membantu metabolisme kalsium (Ca) dan fosfor (P), komponen matriks tulang dan gigi, dan menghambat pembentukan karang gigi. Kekurangan Flourida dapat menyebabkan kerusakan tulang dan gigi