

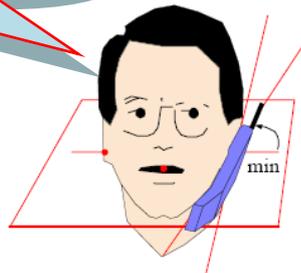
PENYULUHAN

SMK YAPIM, SEI BAMBAN, SERGEI
4 JUNI 2012

Prodi Teknik Elektro
Universitas HKBP Nommensen

Sindak Hutauruk

Bahaya Menggunakan Handphone
Bagi Kesehatan dan Lingkungan



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN
2012

BAHAYA MENGGUNAKAN HANDPHONE BAGI KESEHATAN DAN LINGKUNGAN

Bahan Penyuluhan Kepada Masyarakat

Ir. Sindak Hutaaruk, MSEE
Dosen Tetap Universitas HKBP Nommensen



Handphone atau yang sering disebut dengan telepon selular (ponsel) bukan lagi hanya dimiliki oleh kalangan kelas menengah ke atas, tetapi sudah dimiliki oleh seluruh kalangan. Handphone sudah dimiliki oleh para pekerja kantoran mulai dari direktur sampai dengan pegawai rendahan, mulai dari presiden sampai pegawai kelurahan, mulai dari pengusaha kelas kakap sampai dengan pedagang asongan, mulai dari Kota sampai ke Dusun-dusun, mulai dari anak-anak sampai nenek/kakek, mulai dari tukang becak sampai pilot pesawat terbang. Menurut data pada tahun 2009 jumlah handphone yang beredar di Indonesia sebanyak 180 juta dibandingkan dengan jumlah penduduk Indonesia sebanyak 235 juta, artinya sekitar 80 % penduduk Indonesia menggunakan handphone.

Apakah saat ini handphone sudah masuk sebagai barang kebutuhan primer ?, pertanyaan ini mungkin bisa dijawab ya , sebab hampir setiap orang memilikinya bahkan tidak jarang banyak orang memiliki lebih dari satu hanphone. Saat ini orang merasa ada sesuatu yang kurang apabila dia tidak memiliki handphone, bahkan orang yang memiliki handphone pun merasa ada sesuatu yang kurang apabila dia tidak sedang membawa handphone. Kadang orang rela kembali lagi kerumahnya untuk mengambil handphone yang tertinggal walaupun dia harus mengorbankan waktu 10 sampai 30 menit lamanya.

Mengapa begitu banyak orang memiliki handphone seakan telah menjadi kebutuhan utama ?, hal ini terjadi karena :

1. Ukuran handphone semakin kecil dan ringan sehingga mudah untuk dibawa kemana-mana
2. Harga handphone yang sudah semakin murah meriah yang saat ini ada yang hanya berharga dibawah 200 ribu rupiah
3. Operator telepon selular yang berlomba-lomba untuk menurunkan harga pemakaian pulsanya sehingga sangat menguntungkan konsumen
4. Fitur atau kemampuan handphone yang semakin banyak dan luas sehingga bukan hanya digunakan sebagai alat komunikasi suara tetapi juga digunakan sebagai alat pertukaran data



5. Handphone juga saat ini digunakan sebagai alat marketing
6. Handphone juga saat ini digunakan untuk akses kedunia internet
7. Sudah semakin kecilnya daerah yang blank spot sehingga hampir disemua tempat dapat dijangkau oleh sinyal handphone
8. Dapat digunakan sebagai media komunikasi dengan video secara real time sehingga sangat dibutuhkan oleh media cetak maupun elektronik
9. Dapat digunakan sebagai alat perekam gambar dan video

Apa dan Bagaimana Handphone Bisa Menjadi Alat Komunikasi

Bila tidak ada sinyal maka handphone tidak dapat digunakan, bila sinyalnya kecil maka handphone kadang bisa digunakan dan kadang terputus-putus, dan bila sinyalnya penuh maka handphone bisa dengan mudah dan jelas digunakan. Mengapa demikian ?

Handphone berkomunikasi tanpa menggunakan kabel, artinya handphone menggunakan media udara untuk menyampaikan dan menerima sinyal. Dari mana handphone menerima sinyal, dan kemana handphone mengirimkan sinyal ?

Dalam komunikasi handphone atau telepon selular ada alat yang digunakan sebagai pemancar dan penerima sinyal, handphone memiliki alat pemancar dan penerima sinyal yang menerima dan mengirim sinyal dari/ke antena BTS (Base Transceiver Station).



Gambar 1. Antena BTS

Komunikasi melalui handphone tidak menggunakan kabel (nirkabel) tetapi menggunakan gelombang radio melalui media transmisi udara yang sudah pasti

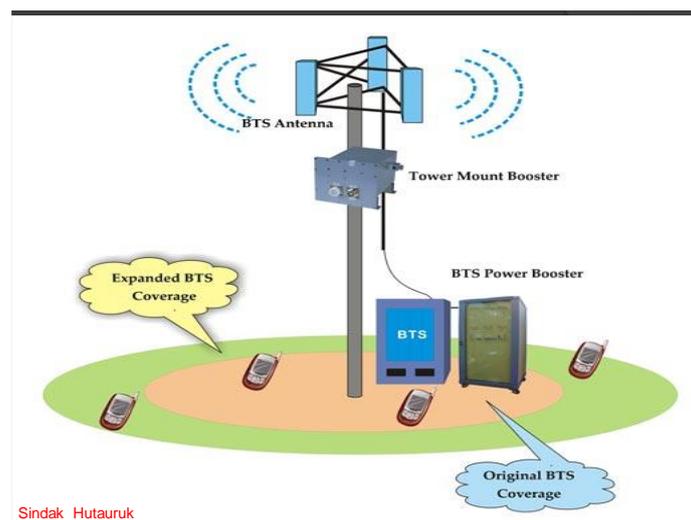


mengandung energi medan elektromagnetik. Energi medan elektromagnetik ini merupakan radiasi gelombang elektromagnetik yang pada level tertentu dapat membahayakan kesehatan tubuh manusia.

Radiasi yang sering di alami dan sering sekali berada disekitar kita adalah radiasi dari gelombang medan elektromagnetik yang dapat bersumber dari alamiah seperti matahari, bintang, tornado, petir, dan lain-lain atau yang dibuat oleh manusia seperti gelombang radio, sinyal televisi, sinar x, sinar gamma, dan lain-lain.

Secara garis besar radiasi gelombang elektromagnetik terbagi 2 (dua) kelompok yaitu radiasi peng-ion (ionisasi) dan radiasi tidak peng-ion (non-ionisasi). Perbedaan antara kedua kelompok radiasi gelombang elektromagnetik tersebut terletak pada kemampuan radiasi gelombang elektromagnetik untuk mengionisasi molekul.

Kelompok gelombang elektromagnetik ionisasi dapat mengionisasi molekul sehingga apabila terkena tubuh manusia, maka dapat menyebabkan efek akut dan kronis. Efek akut yang terjadi dapat menyebabkan sindrom saraf pusat, mual dan ingin muntah, tidak enak badan dan lesu, meningkatnya suhu tubuh manusia. Sedangkan efek kronisnya dapat menyebabkan perubahan genetika, kanker, katarak. Termasuk gelombang elektromagnetik ionisasi adalah sinar x, sinar gamma, dan sebagian sinar ultra violet.



Gambar 2. Komponen Sebuah BTS

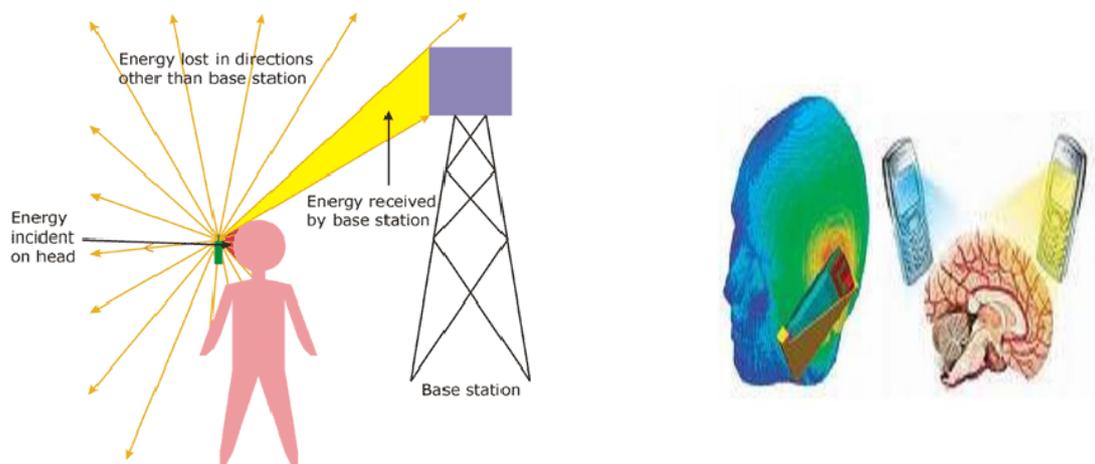
Kelompok gelombang elektromagnetik yang non-ionisasi adalah radiasi yang tidak mampu meng-ionisasi molekul. Bila melampaui nilai batas tertentu kelompok ini juga mempunyai dampak terhadap tubuh manusia seperti sakit kepala, kelelahan mental, keguguran, sulit tidur, gangguan reproduksi, indikasi tumor dan leukimia.



Termasuk dalam kelompok ini adalah sinar tampak, sinar infra merah, dan gelombang radio.

Secara garis besar, radiasi total yang diserap oleh tubuh manusia dari beberapa hal, diantaranya :

1. Frekuensi dan panjang gelombang elektromagnetik
2. Polarisasi medan elektromagnetik
3. Jarak antara badan dan sumber radiasi elektromagnetik
4. Sifat-sifat elektrik tubuh, sangat tergantung pada kadar air di dalam tubuh, radiasi akan lebih banyak diserap pada media dengan konstanta dielektrik tinggi seperti otak, otot dan jaringan lainnya dengan kadar air tinggi.



Gambar 3. Tubuh Manusia yang Terpapar Gelombang Medan Elektromagnetik

SAR
(Specific Absorption Rate)

Besarnya paparan radiasi yang diserap oleh tubuh manusia (W/Kg)

$$P_D = \frac{P_t G_t}{4\pi R^2} \Rightarrow P_D = \frac{E^2}{377} = 377 H^2 \Rightarrow SAR = \frac{\sigma |E^2|}{\rho}$$

σ = Conductivity bahan yang dikenai radiasi (s/m)
 ρ = Kerapatan massa bahan yang dikenai radiasi (Kg/m³)
 E = Kuat medan listrik (V/m)

Sindak Hutauruk

Gambar 4. Paparan Radiasi Medan Elektromagnetik dari BTS dan HP



Hasil penelitian menunjukkan bahwa paparan medan elektromagnetik menahun dapat menyebabkan efek subjektif sebagai berikut : semakin mudah lelah, sakit kepala periodik atau konstan, sangat mudah marah, mengantuk selama bekerja, menurunnya kepekaan indra penciuman, ketegangan mata, sulit tidur, suka murung, kurang ramah, perasaan takut, ketegangan saraf, ingatan terganggu, nyeri pada otot dan daerah jantung, banyak keringat, problem konsentrasi, dan kesulitan dalam kehidupan seksual. Maka dampak radiasi medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh ponsel dan antena BTS tidak boleh diabaikan begitu saja. Alasannya adalah karena intensitas radiasi medan elektromagnetik yang diterima oleh materi (kepala khusus bagian telinga), akan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak, artinya makin dekat dengan sumber radiasi (ponsel atau antena BTS) akan semakin besar radiasi yang diterima.

Menurut para ahli, untuk waktu kontak yang cukup lama, ada kemungkinan terjadi sterilisasi terhadap organ reproduksi, hal ini diduga penyebab timbulnya “alzheimer” atau kepikunan yang timbulnya terlalu dini.

Berikut ini adalah beberapa efek lain yang ditimbulkan oleh radiasi ponsel :

- a. Berkurangnya kesuburan pria, pria yang sering menaruh ponsel di saku celana mengalami penurunan jumlah produksi sperma sebanyak 30% dari produksi normalnya
- b. Meningkatkan peluang terjadinya kanker otak
- c. Kerusakan sel-sel di telapak tangan
- d. Menyebabkan kehilangan daya ingat dan kebingungan mental
- e. Menyebabkan sakit kepala dan kelelahan kronis
- f. Timbulkan sakit pada persendian, kejang otot
- g. Menimbulkan rasa panas seperti terbakar dan bintik-bintik merah di kulit
- h. Menghilangkan aktivitas elektrik otak pada saat tidur
- i. Menimbulkan bunyi berdeting di telinga, serta merusak indera penciuman
- j. Memicu terjadinya katarak, kerusakan retina dan kanker mata
- k. Membuka pembatas darah otak terhadap virus dan racun
- l. Mengurangi jumlah dan efisien sel darah putih
- m. Menstimulus asma
- n. Menimbulkan masalah pencernaan dan meningkatkan kadar kolesterol
- o. Menimbulkan stres pada pankreas, tiroid, ovarium dan testis
- p. Menurunkan gairah sex



- q. Paparan gelombang ponsel selama 45 menit menyebabkan terganggunanya kemampuan belajar dan ingatan jangka pendek

SAR (Specific Absorption Rate) : Besarnya paparan radiasi gelombang elektromagnetik yang diserap oleh bagian anggota tubuh yang diukur dalam satuan watt/kg. WHO (World Health Organization) menetapkan bahwa semua handphone yang memancarkan radiasi diatas 1.6 watt/kg. dilarang untuk diproduksi.

Beberapa Cara untuk Mengurangi Efek Radiasi dari Ponsel :

- a. Batasi pemakaian ponsel hanya pada panggilan yang penting-penting saja dan bicaralah dengan singkat. Pembicaraan melalui ponsel yang terlalu lama apalagi sampai berjam-jam disinyalir mempunyai beberapa dampak buruk terhadap kesehatan. Namun jika anda memang harus melakukan panggilan yang lama, disarankan untuk memakai handsfree untuk keamanan. (catatan : operator banyak yang menawarkan paket bicara murah yang mendorong orang untuk bicara dalam waktu yang lama, contoh operator telepon selular telkomsel menawarkan paket TM dan CM).
- b. Anak-anak di bawah umur seharusnya hanya diperbolehkan memakai ponsel dalam keadaan darurat saja, mengingat mereka masih dalam tahap perkembangan.
- c. Jika memakai ponsel tanpa handsfree, tunggulah sampai panggilan benar-benar terkoneksi sebelum ponsel di telinga untuk melakukan pembicaraan.
- d. Minimalisir pemakaian ponsel diruang tertutup dengan bahan logam atau baja, misalnya di dalam mobil. Dalam ruangan seperti ini, ponsel harus bekerja keras menstabilkan koneksi sehingga radiasi meninggi. Selain itu, ada kemungkinan radiasi memantul kembali ke pengguna di ruangan yang didominasi bahan baja.
- e. Minimalisir penggunaan ponsel ketika kekuatan sinyal hanya satu bar atau kurang. Dalam kondisi ini, ponsel juga harus bekerja keras untuk menstabilkan koneksi sehingga radiasi bertambah besar.
- f. Belilah ponsel dengan level SAR yang rendah (ada dibuku panduan ponsel)

Tabel 1. Beberapa urutan anggota bagian kepal yang beresiko terhadap paparan radiasi Handphone

NO	NAMA ANGGOTA TUBUH	KONDUKTIVITI
1	BONE MARROW (Sumsum Tulang)	0,0283
2	FAT (Lemat)	0,0403
3	BONE (Tulang)	0,0869
4	TEETH (Gigi)	0,0869
5	SPINAL CHORD (Saraf Tulang Belakang)	0,4329



6	CARTILAGE (Tulang Rawan)	0,5690
7	TRACHEA (Saluran Nafas)	0,6237
8	LENSE (Lensa Mata)	0,6580
9	SKIN (Kulit)	0,6657
10	TONGUE (Lidah)	0,7590
11	MUSCLE (Otot)	0,7834
12	BRAIN (Otak)	0,9295
13	EYE SCLERA (Selaput Bola Mata)	0,9899
14	RETINA (Retina)	0,9899
15	PITIUTARY GLAND (Kelenjar Pitiutari)	1,0000
16	CEREBELLUM (Otak Kecil)	1,0020
17	PAROTID GLAND (Kelenjar Parotis)	1,0300
18	BLOOD (Darah)	1,3320
19	EYEBALL (Bola Mata)	1,9700
20	CSF (Cairan Otak)	2,2380

Tabel 2.1. 10 urutan SAR terbesar pada HP Blackberry dan Nokia

NO.	Tipe Handphone	SAR (W/Kg)	NO.	Tipe Handphone	SAR (W/Kg)
1	Blackberry 8300 Curve	1,51	1	Nokia 6160	1,46
2	Blackberry 8310 Curve	1,51	2	Nokia E70	1,46
3	Blackberry 8320 Curve	1,51	3	Nokia 2320	1,47
4	Blackberry 9000 Bold	1,51	4	Nokia 2112 CDMA	1,48
5	Blackberry 8100 Pearl	1,52	5	Nokia 5170i	1,49
6	Blackberry 8800	1,52	6	Nokia 5140, 5140i	1,50
7	Blackberry 8820	1,52	7	Nokia C7 RM-691	1,53
8	Blackberry 8330 Curve	1,54	8	Nokia 6185	1,53
9	Blackberry 8703e	1,55	9	Nokia E71, E71i	1,53
10	Blackberry 9700 Bold	1,55	10	Nokia N342	1,53
Rata-rata SAR		1,52	Rata-rata SAR		1,50

Tabel 2.2. 10 urutan SAR terbesar pada HP Samsung dan Sony Ericson

NO.	Tipe Handphone	SAR (W/Kg)	NO.	Tipe Handphone	SAR (W/Kg)
1	Samsung SCH-A530	1,47	1	Sony Ericsson W350	1,48
2	Samsung SCH-A650	1,47	2	Sony Ericsson Z520a, Z520i	1,48
3	Samsung SCH-A870	1,47	3	Sony Ericsson Z750i	1,48
4	Samsung SCH-A990	1,47	4	Sony Ericsson T28	1,49
5	Samsung SGH-T639	1,47	5	Sony Ericsson P910i	1,50
6	Samsung SPH-A620	1,48	6	Sony Ericsson P910a	1,50
7	Samsung VGA 1000	1,48	7	Sony Ericsson K300i	1,52
8	Samsung SGH-C417	1,51	8	Sony Ericsson K310i	1,52
9	Samsung SCH-F679 Max	1,57	9	Sony Ericsson K500i	1,52
10	Samsung S5510T	1,89	10	Sony Ericsson Xperia X10 Mini	1,55
Rata-rata SAR		1,53	Rata-rata SAR		1,50



Tabel 2.3. 10 urutan SAR terbesar pada HP LG dan Panasonic

NO.	Tipe Handphone	SAR (W/Kg)	NO.	Tipe Handphone	SAR (W/Kg)
1	LG LX370	1,41	1	Panasonic GD93	1,04
2	LG TP3000	1,41	2	Panasonic X66	1,04
3	LG TM510	1,42	3	Panasonic GD35	1,23
4	LG AX8575 Touch	1,46	4	Panasonic GD95	1,24
5	LG AX4270	1,47	5	Panasonic GD55	1,26
6	LG VX8575 Chocolate Touch	1,47	6	Panasonic EB-TX210	1,49
7	LG 265 Script	1,51	7	Panasonic EB-TX220	1,49
8	LG LX265 Rumour 2	1,51	8	Panasonic GU87	1,49
9	LG Rumor 2	1,51	9	Panasonic Versio	1,50
10	LG 150, ditarik dari pasaran	2,00	10	Panasonic Allure	1,51
Rata-rata SAR		1,52	Rata-rata SAR		1,33

Tabel 2.4. 10 urutan SAR terbesar pada HP Motorola

NO.	Merek dan Tipe Handphone	SAR (W/Kg)
1	Motorola Bravo	1,59
2	Motorola Defy	1,59
3	Motorola Motozine ZN5	1,59
4	Motorola RAZR V3a	1,59
5	Motorola Rival	1,59
6	Motorola V60x	1,59
7	Motorola V120e	1,59
8	Motorola W845 Quantico	1,59
9	Motorola V195s	1,60
10	Motorola EX245	1,96
Rata-rata SAR		1,63

DAFTAR PUSTAKA

IEEE Std. C95.1, 1999, 2005 Edition, *IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Field, 3 kHz. to 300 GHz.*

I.B. Alit Swamardika, *Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Manusia (Suatu Kajian Pustaka)*

Paolo Vecchia, *RC6 Non Ionizing Radiation radiofrequency Fields : Bases for Exposure Limits*, Departement of Technologies and Health National Institute of Health, Rome, Italy

Siswono, 2005, *Gangguan Kesehatan akibat Radiasi Elektromagnetik*, www.gizi.net

Wisnu, 2000, *Efek Radiasi Elektromagnetik Ponsel*, Jurnal Elektro Indonesia No. 3.

www.detik.com , *Tips Tangkal Radiasi Ponsel*

KEGIATAN PENYULUHAN PADA SMK YAPIM SEI BAMBAN
KABUPATEN SERDANG, SUMATERA UTARA
4 JUNI 2012

Narasumber : Ir. Sindak Hutauruk, MSEE
Dosen Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas HKBP Nommensen

