

# Pengolahan Citra Berwarna Dalam Mendeteksi Asap Menggunakan Metode Segmentasi *Foreground* Dan *Color Models*

Mustafa Inal Achyar<sup>1\*</sup>; Amru Yasir<sup>2</sup>; Welnof Satria<sup>3</sup>

<sup>123</sup> Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Dharmawangsa

\* Email : [musthafainalachyar@gmail.com](mailto:musthafainalachyar@gmail.com)

## INFORMASI ARTIKEL

### Riwayat Artikel

Diterima 23 Mei 2023

Direvisi 29 Mei 2023

Diterbitkan 18 Agustus

2023

### Kata Kunci

Asap Rokok

Image Processing

Segmentasi

Colour Model

## ABSTRAK

Asap rokok merupakan salah satu masalah yang dihadapi oleh masyarakat Indonesia khususnya terkait dengan isu lingkungan sehat. Asap rokok dapat merusak kesehatan lingkungan dan manusia di sekitarnya. Untuk mengatasi hal tersebut penulis merasa perlu mencari solusi dengan cara melakukan eksperimen deteksi asap rokok menggunakan *image processing*. Percobaan ini dilakukan oleh penulis melalui tahapan yang meliputi, *resize*, segmentasi *foreground* dengan *active contour* dan penerapan segmentasi *color models*. Penulis menggunakan 10 kelompok citra asap rokok sebagai sampel dengan 30 citra pada setiap kelompoknya. Dari hasil penelitian ini pada nilai  $th=15$  tingkat didapat hasil rata-rata pengenalan objek 65,67% sedangkan yang tidak terdeteksi 34,33% dari 300 sampel pengujian.

## 1. Pendahuluan

Berdasarkan data yang dirilis WHO pada tahun 2008, konsumsi rokok di Indonesia mencapai 255 milyar batang per tahun atau sebanding dengan 65 juta perokok (28%) per penduduk. Jumlah ini menunjukkan bahwa Indonesia menempati posisi ketiga dari 10 negara pengonsumsi rokok terbesar di dunia setelah Cina dan India (WHO, 2008). Sementara itu, menurut *Global Adult Tobacco Survey (GATS)* Indonesia pada tahun 2011, bila dibandingkan dengan negara-negara lain yang melaksanakan GATS, Indonesia menduduki posisi pertama dengan prevalensi perokok aktif tertinggi, yaitu 67,0% pada laki-laki dan 2,7% pada wanita. (bandingkan dengan India, 2009): laki-laki 47,9% dan wanita 20,3%; Philippines (2009): laki-laki 47,7% dan wanita 9,0%; Thailand (2009): laki-laki 45,6% dan wanita 3,1%; Vietnam (2010): 47,4% laki-laki dan 1,4% wanita; Polandia (2009): 33,5% laki-laki dan 21,0% wanita (DEPKES, 2012).

Saat ini pemerintah khususnya pemerintah Sumatera Utara telah mengeluarkan larangan merokok di area publik dikarenakan bahaya yang terkandung dalam asap rokok. Berdasarkan Perda SUMUT No. 75 Tahun 2005, pemberlakuan larangan ini diperuntukkan untuk kawasan publik atau tempat umum, tempat kerja, tempat proses belajar mengajar, pelayanan kesehatan, arena kegiatan anak-anak, tempat ibadah dan angkutan umum (Pemprov SUMUT, 2015). Namun, larangan ini tidak dapat mengikat masyarakat khususnya Sumatera Utara untuk tidak merokok di area publik. Hal ini terbukti dengan hasil survey GATS Indonesia pada tahun 2011 yang menyatakan, terhadap bahaya asap rokok sekunder, ditemukan

keterpaparan terhadap asap rokok pada 51,3% atau 14,6 juta orang dewasa di tempat kerjanya; dan pada 78,4% atau 133,3 juta orang dewasa dirumahnya. Paparan asap rokok juga dialami 85,4% atau 44,0 juta orang dewasa yang berkunjung ke *restaurant* (GATS, 2011). Sehingga Air Conditioner (AC) atau *exhaust* dipasangkan untuk sirkulasi udara khususnya di dalam ruangan. Namun, alat tersebut tidak dapat selamanya digunakan karena sewaktu-waktu bisa saja alat tersebut rusak atau terlalu pekatnya asap untuk disirkulasikan. Penulis ingin menerapkan sistem deteksi asap berbasis pengolahan citra yang sudah dilakukan sebelumnya untuk mencari karakter khusus dari asap rokok.

## 2. Kajian Literatur dan Hipotesis

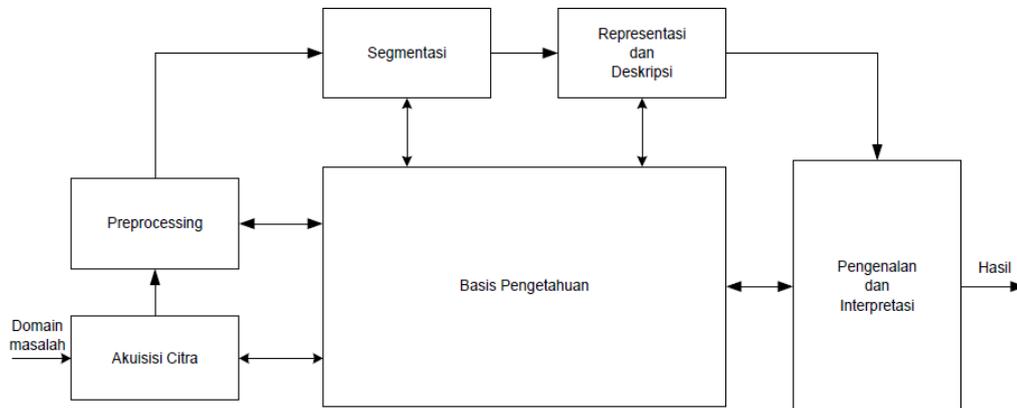
Seiring dengan pesatnya penggunaan kamera pengawas atau *Closed Circuit Television* (CCTV) di dalam maupun diluar gedung, maka dalam beberapa tahun terakhir berkembang teknik pendektasian asap memanfaatkan kamera berbasis *computer vision*. Metode yang digunakan ialah pengolahan citra digital yang diperoleh dari video CCTV untuk menentukan apakah terdapat asap atau tidak didalam gambar tersebut. Pengolahan citra digital memungkinkan teknologi komputer untuk menganalisis data digital dari suatu citra. Terdapat beberapamacam teknik pengolahan citra digital, salah satunya adalah segmentasi citra yang merupakan teknik pengolahan citra digital yang membagi citra ke dalam sejumlah region atau obyek (Prasetyo, 2011).

Citra merupakan suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek (Sutoyo, dkk., 2009). Menurut arti secara harfiah, citra (*image*) adalah gambar pada bidang dua dimensi. Ditinjau dari sudut pandang matematis citra yang terlihat merupakan cahaya yang direfleksikan dari sebuah objek. Sumber cahaya menerangi objek, objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahayatersebut dan pantulan cahaya ditangkap oleh alat-alat optik, seperti mata manusia, kamera, *scanner*, sensor satelit, dan lain-lain, sehingga bayangan objek dalam bentuk citra dapat direkam.

Rokok merupakan suatu produk yang dijual pasaran yang dikonsumsi dengan cara dibakar pada ujung satu kemudian dihisap melalui rongga mulut pada ujung lain. Berdasarkan PP No. 19 tahun 2003, diketahui bahwa rokok adalah hasil olahan tembakau dibungkus termasuk cerutu ataupun bentuk lainnya yang dihasilkan dari tanaman *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica* dan spesies lainnya atau sintesisnya yang mengandung nikotin dan tar dengan atau tanpa bahan tambahan. Rokok mengandung kurang lebih 4.000 jenis bahan kimia, dengan 40 jenis di antaranya bersifat karsinogenik (dapat menyebabkan kanker), dan setidaknya 200 diantaranya berbahaya bagi kesehatan. Racun utama pada rokok adalah tar, nikotin, dan karbon monoksida (CO). Selain itu, dalam sebatang rokok juga mengandung bahan-bahan kimia lain yang tak kalah beracunnya (David E, 2003).

### 3. Metode Penelitian

Dalam melakukan pengolahan citra, terdapat beberapa langkah-langkah penting yang dapat dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahap-tahap pengolahan citra digital

Pada tahapan ini, penulis melakukan proses pengambilan data yang diperlukan berupa citra digital untuk digunakan sebagai sampel. Alat perekam gambar yang digunakan pada tahapan ini berupa kamera *handphone* dengan 2MP. Dari hasil pengumpulan data pada tahap ini didapatkan 10 kelompok citra yang akan dijadikan sampel, yaitu citra asap rokok 1 puntung, citra asap rokok 2 puntung, citra asap rokok 3 puntung, citra asap rokok 4 puntung, citra asap rokok 5 puntung, citra asap rokok 6 puntung, citra asap rokok 7 puntung, citra asap rokok 8 puntung, citra asap rokok 9 puntung, dan citra asap rokok 10 puntung. Kesepuluh kelompok citra tersebut masing-masing diambil 30 kali pengambilan gambar untuk mendapatkan 30 data pada setiap jenis citra.

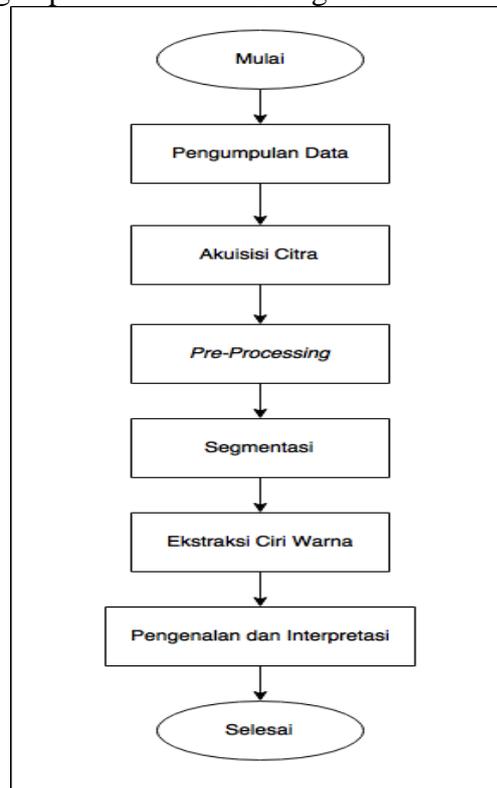
Tahap selanjutnya memisahkan antara objek yang dikehendaki (*foreground*) dengan obyek lain yang tidak dikehendaki (*background*) dengan teknik *active contour*. Hasil keluaran proses segmentasi tersebut adalah berupa citra biner di mana *foreground* berlogika 1 sedangkan *background* berlogika 0.

Pada umumnya citra tersusun dari beribu-ribu sampai berjuta-juta piksel. Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, pada penelitian ini, peneliti menggunakan kamera *handphone* yang menghasilkan jumlah piksel yang banyak pada setiap gambarnya. Oleh karena itu pada proses penelitian, dalam hal merepresentasikan suatu objek yang dikenali dengan dilihat dari *white pixel* yang dianggap komputer sebagai asap. Pada langkah ini citra asap rokok dirubah kedalam bentuk biner dengan pengaturan *trheshold* yang sesuai sehingga diperoleh ciri citra yang diinginkan. Penulis juga menggunakan ekstraksi ciri warna untuk membedakan objek dengan warna tertentu.

Pada tahapan ini sampel citra yang telah di proses sebelumnya akan melalui tahap pengenalan objek terhadap compute (*computer vision*). Dalam tahapan ini, nilai parameter-parameter yang merepresentasikan ciri objek pada masing-masing kelas dijadikan sebagai data masukan. Data tersebut kemudian diolah sehingga diperoleh suatu rumusan untuk dapat mengenali objek. Akhir dari proses ini adalah suatu rumusan terbaik yang ditunjukkan dengan tingkat akurasi dari pengenalan objek.



Tahapan dari kerangka penelitian ialah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Alur Kerangka Penelitian

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Pada Pembahasan sebelumnya telah dibahas bahwa tahapan-tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahapan yang dilakukan pada pengolahan citra meliputi akuisisi citra, *pre-processing*, segmentasi, representasi dan deskripsi, pengenalan dan interpretasi. Selanjutnya identifikasi hasil *output* untuk menunjukkan hasil analisis.

##### Akuisisi Citra

Tahap pertama yaitu akuisisi citra, dimana dilakukan proses pengumpulan data citra yang akan dijadikan sampel penelitian. Pengumpulan data citra dengan prosedur sebagai berikut :

1. Mempersiapkan material yang digunakan berupa rokok jenis filter.
2. Mempersiapkan tempat pengambilan gambar berupa kardus dengan ukuran 45x30cm.
3. Mempersiapkan kamera *handphone* untuk mengambil gambar.
4. Meletakkan rokok yang sudah di bakar ujungnya sebagai sumberasap di tempat yang sudah disediakan.
5. Mengambil gambar dengan teknik *fast shoot* selama 10detik untuk menghasilkan 30 gambar. Bersamaan dengan itu rokok akan ditambahkan satu persatu untuk setiap pengambilan 30 gambar sampai pengambilan gambar untuk 10 batang rokok. Sehingga jumlah data yang didapat sebanyak 300 buah. Berikut adalah tabel spesifikasi citra sampel :

Nama	Citra	Ukuran	Format
Citra 1 puntung rokok		800x600	JPEG
Citra 2 puntung rokok		800x600	JPEG
Citra 3 puntung rokok		800x600	JPEG
Citra 4 puntung rokok		800x600	JPEG
Citra 5 puntung rokok		800x600	JPEG

Citra 6 puntung rokok		800x600	JPEG
Citra 7 puntung rokok		800x600	JPEG
Citra 8 puntung rokok		800x600	JPEG
Citra 9 puntung rokok		800x600	JPEG
Citra 10 puntung rokok		800x600	JPEG

## 1. Pre-Processing

Pada tahap ini dilakukan proses *pre-processing* pada citra yaitu memperkecil ukuran citra. Citra hasil digitalisasi yang diambil mempunyai ukuran resolusi yang besar. Untuk mempercepat proses pengolahan citra maka citra tersebut diubah ukurannya menjadi  $240 \times 320$  pixel.

Kamera yang digunakan pada proses pengambilan gambar memiliki resolusi sebesar 2MP. Hasil dari pengambilan citra asap rokok mencapai  $800 \times 600$  piksel sehingga menampilkan matriks yang terlalu besar. Hal ini akan memberatkan pemrosesan dan memakan waktu yang lebih lama, untuk itu citra harus diperkecil dan diubah pikselnya. Kemudian gambar diubah ukurannya atau di-*resize* menjadi  $240 \times 320$ .

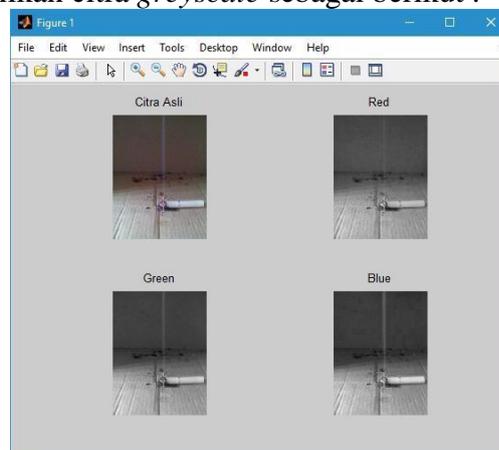
Pada proses digitalisasi, citra berwarna akan menghasilkan matriks tiga dimensi. Matriks ini merupakan representasi dari citra untuk menunjukkan tingkat kecerahan atau derajat keabuan citra dalam kisaran nilai 0-255. Proses digitalisasi citra berwarna menghasilkan tiga matriks yang masing-masing merupakan representasi numerik dari RGB. Matriks R menyatakan matriks citra yang hanya berisi piksel warna merah, matriks G menyatakan matriks citra yang hanya berisi piksel warna hijau dan matriks B menyatakan matriks citra yang hanya berisi piksel warna biru. Sebelum mencari selisih dari setiap komponen warna R, G, dan B terlebih dahulu dilakukan pemanggilan komponen warna tersebut, dengan listing program matlab:

```
R = rgbimage(:, :, 1);
```

```
G = rgbimage(:, :, 2);
```

```
B = rgbimage(:, :, 3);
```

Sehingga menghasilkan citra *greyscale* sebagai berikut :



**Gambar 4.1** Pengambilan komponen warna citra asap rokok R,G,dan B

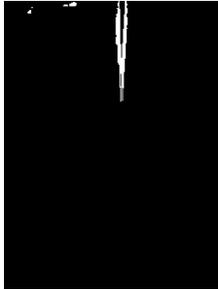
## 2. Segmentasi Citra

Selanjutnya untuk mendeteksi fitur tertentu dari asap segmentasi dilakukan dengan menambahkan fungsi *active contour*. Fungsi ini digunakan untuk mengambil dan membatasi objek *foreground* (asap). Pada tahap ini percobaan dilakukan dengan memperkirakan *initial mask* yang akan digunakan. Bentuknya adalah citra biner dengan

nilai piksel 0 untuk *background* dan 1 diberikan pada piksel yang akan menjadi *foreground*. Berikut perintahpenyiapan *mask* menggunakan MATLAB.

```
mask = zeros(size(gambarGray));
mask(border:end-border, border:end-border) = 1;
kemudian Segmentasi dilakukan dengan iterasi 25
contour = ambilContour(image, 300, 25);
Berikut perbedaan hasil yang didapat :
```

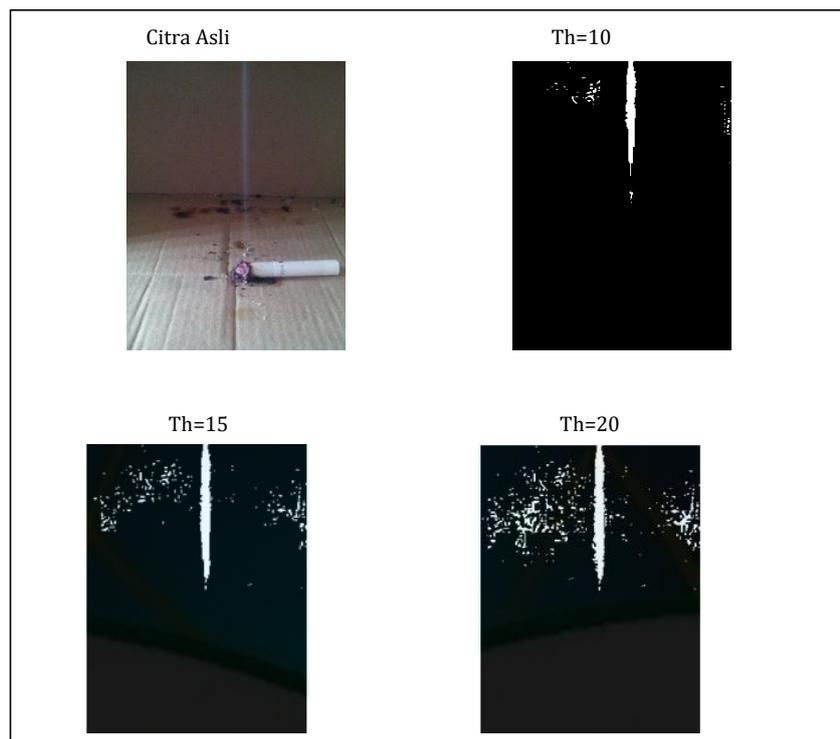
**Tabel 4.1** Perbedaan hasil proses segmentasi dengan *active contour*

Tanpa <i>Active Contour</i>	Dengan <i>Active Contour</i>
	
	

Tabel 4.2 menunjukkan hasil dari salah satu sampel citra asap rokok yang telah dipisahkan antara objek yang dikehendaki (*foreground*) dengan objek lain yang tidak dikehendaki (*background*).

### 3. Representasi dan Deskripsi

Bagian terpenting dari tahap ini ialah mengatur nilai *threshold*. Selanjutnya citra dianalisis nilai *threshold*-nya dengan memperhatikan ciri khas dari asap itu sendiri. Citra yang dihasilkan adalah sebagai berikut:



**Gambar 4.3** Citra hasil uji Th=10, Th=15, Th=20

## 5. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil percobaan dan pengujian metode deteksi asap rokok menggunakan *color model* pada sampel citra yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa nilai *threshold* yang paling baik digunakan untuk mendeteksi asap rokok yaitu  $th=15$ , melalui tahapan pengolahan citra yang meliputi, *pre-processing*, segmentasi *foreground* dengan *active contour* dan metode *color models*. Dari hasil percobaan dengan  $th=15$  didapat rata-rata tingkat pengenalan pada percobaan tersebut 65,67% sedangkan yang tidak terdeteksi sebanyak 34,33% dari 300 sampel pengujian. Beberapa kesalahan terjadi saat pengambilan gambar dikarenakan kamera yang bergerak sehingga terdapat perubahan cahaya.

Ada beberapa saran dari penulis untuk pengembangan metode pengolahan citra untuk deteksi asap lebih lanjut sebagai berikut:

1. Peletakan posisi kamera untuk mengambil gambar dan pendeteksian yang baik yaitu harus statik pada posisinya. Hal ini berguna untuk menghindari terjadinya perubahan cahaya.
2. Kualitas gambar harus baik dan tidak boleh ada filter atau fitur-fitur dari kamera seperti pencahayaan otomatis. Hal ini berguna untuk menghindari perubahan cahaya yang mendadak.
3. Ukuran gambar yang digunakan tidak terlalu besar.
4. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk kasus ini dengan metode lain agar hasil yang didapat lebih optimal.

### DaftarPustaka

- Ahmad, Basuki. 2005. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Visual Basic*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Bazemore, R., Harrison, C., Greenberg, M. 2006. *Identification of Components Responsible for the Odor of Cigar Smoker's breath*. J. Agric. Food Chem.
- Chen, Junzhou, You Yong, Peng Qiang. 2013. *Dynamic Analysis for Video Based Smoke Detection*. IJCSI International Journal of Computer Science Issues. Vol. 10, Issue 2, No 2.
- GATS. 2014. *Global Adults Tobacco Survey Indonesia Report 2014*. New Delhi : WHO Regional Office For South-East Asia.
- I.T. Young; Gerbrands, J.J.; and Vliet, L.J.V. 1998. *Fundamentals of Image Processing*. Delft: Delft University of Technology.
- Kadir, Abdul, dan Susanto, Adhi. 2013. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*. Yogyakarta: Andi.
- Kentaro Iwamoto, Hirnori Inoue, Toru Matsubara, Toshihisa Tanaka. 2010. *Cigarette Smoke Detection from Captured Image Sequences*. Proc. of SPIE-IS&T Electronic Imaging. SPIE vol.7538 753813-1.
- Krasny, John.F. 1987. *Cigarette Ignition of Soft Furnishings a Literature Review With Commentary*. Technical Study group Cigarette Safety Act.
- Nazir, Moh. 2011. *Metode Penelitian*. (cet. 7). Bogor : Ghalia Indonesia.
- Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. (ed. 1). Yogyakarta : Andi.
- Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. (ed. 1). Yogyakarta : Andi.
- R. Crane. 1997. *A Simplified Approach to Image Processing Classical and Modern Techniques in C*. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR. R.C. Gonzales; Woods, R.E; Eddins, S.L. 2004. *Digital Image Processing Using MATLAB*. Pearson LPE.
- R.M, Rangayyan. 2005. *Biomedical Image Analysis*. Boca Raton: CRC Press.
- T, Sutoyo, dkk. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Andi: Yogyakarta. Turgay Çelik, Hüseyin Özkaramanli, dan Hasan Demirel. 2007. *Fire and Smoke Detection Without Sensors: Image Processing based Approach*. 15<sup>TH</sup> European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2007).
- World Health Organization. 2008. *WHO Report On The Global Tobacco Epidemic 2008*. Geneva : WHO.