



PEMANFAATAN TEKNIK PENGINDERAAN JAUH UNTUK PEMETAAN TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN PERMUKIMAN

Fiska Yanuar[✉]

Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2012

Disetujui Februari 2012

Dipublikasikan Agustus 2012

Keywords:

Housing

Fire Vulnerability

Geographical

Information Systems

Abstrak

Pemukiman dan kebakaran merupakan masalah kompleks yang dihadapi kota-kota besar diantaranya Semarang. Artikel ini berupaya meneliti bagaimana dan sejauh mana pemanfaatan teknik penginderaan jauh untuk pemetaan tingkat kerawanan kebakaran di kota Semarang. Daerah mana sajakah di Semarang yang memiliki kerawanan tinggi? Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan antara lain, (1) Citra satelit Quickbird tahun perekaman 2006 dapat digunakan untuk menyadap parameter fisik kerawanan kebakaran dengan ketelitian rata-rata 85,8%; (2) Tingkat kerawanan kebakaran pada daerah penelitian terbagi menjadi 3 kelas dengan rincian : Potensi kebakaran rendah Kecamatan Semarang Selatan 17,327 Ha(1.02%), Kecamatan Semarang Tengah 18,768 Ha(1,11%), dan Kecamatan Semarang Timur 9,712 Ha(0,57%). Potensi kebakaran sedang, Kecamatan Semarang Selatan 207,946 Ha(12,27%), Kecamatan Semarang Tengah 217,855 Ha(12,85%) dan Kecamatan Semarang Timur 186,625 Ha(11,10%). Potensi kebakaran tinggi Kecamatan Semarang Selatan 109,66 Ha(6,47%), Kecamatan Semarang Tengah 98,68 Ha(5,82%) dan Kecamatan Semarang Timur 117,591 Ha(6,94%). Kawasan permukiman yang rentan terhadap bahaya kebakaran dicirikan dengan kondisi fisik bangunan yang padat, tata letak tidak teratur, dan kualitas bangunan rendah, ditambah dengan minimnya fasilitas pemadam kebakaran

Abstract

Settlement and fire constitute complex problems facing large urban cities such as Semarang. The article attempts to examine how and to what extent the utilization of remote sensing techniques for mapping the vulnerability of fire in the city of Semarang. Where are the areas in Semarang who have a high vulnerability? Based on this research, it can be concluded among other things, (1) Quickbird satellite image year 2006 can be used to extract physical parameters fire vulnerability with an average accuracy of 85.8% (2) the level of vulnerability to fires in the study area was divided into 3 classes the details: the potential of low fire Southern District of Semarang 17.327 ha (1.02%), Middle District of Semarang 18.768 ha (1.11%), and the Eastern District of Semarang 9.712 Ha (0.57%). Are potential fire, District of South Semarang 207.946 ha (12.27%), Middle District of Semarang 217.855 ha (12.85%) and the Eastern District of Semarang 186.625 ha (11.10%). High fire potential Southern District of Semarang 109.66 Ha (6.47%), Middle District of Semarang 98.68 Ha (5.82%) and the Eastern District of Semarang 117.591 ha (6.94%). Residential area that is prone to fire hazard is characterized by a solid physical condition of buildings, the layout is irregular, and low quality of construction, coupled with the lack of fire fighting facilities.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Gedung C1 Lantai 1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

Email: geografiunnes@gmail.com

Pendahuluan

Perkembangan kota di Indonesia, terutama kota metropolitan dan kota besar relatif cepat baik perkembangan fisik maupun non fisik. Hal ini disebabkan karena kota merupakan pusat segala jenis aktivitas yang menawarkan berbagai fasilitas pendukung kehidupan baik dari mulai fasilitas pendidikan, kesehatan, perkantoran maupun kawasan perindustrian yang lebih baik daripada yang ada di daerah. Keberadaan kota yang menawarkan berbagai fasilitas sarana dan prasarana yang lebih baik ini menjadi salah satu daya tarik tersendiri bagi orang-orang untuk mengadakan migrasi ke kota. Besarnya laju urbanisasi serta pertumbuhan penduduk kota itu sendiri menimbulkan masalah ketersediaan ruang untuk permukiman yang semakin terbatas terutama kawasan perumahan untuk golongan ekonomi menengah ke bawah.

Perkembangan pesat pola kehidupan perkotaan yang tidak diimbangi dengan perkembangan kemampuan kota memicu munculnya berbagai permasalahan kota seperti permukiman, pedagang kaki lima, gelandangan, pengemis, tuna wisma, dan lain sebagainya (Sudarso, 2006:1). Kebutuhan manusia yang besar akan lahan untuk kawasan permukiman serta ketersediaan lahan kosong di kota besar yang semakin terbatas mengakibatkan terjadinya pemadatan permukiman yang telah ada. Dimana pada kondisi tersebut ruang antar unit bangunan hampir tidak ada, pada kawasan permukiman bangunan saling menyambung dan menempel satu dengan yang lainnya.

Kota Semarang sebagai daerah pusat kota yang mempunyai daya tarik terkait dengan fasilitas-fasilitas umum yang tersedia seperti gedung perkantoran, sekolah, sektor jasa, fasilitas hiburan, fasilitas olahraga dan lain-lain. Seiring dengan hal tersebut terjadi kontroversi penggunaan lahan dari lahan kosong atau lahan pertanian menjadi lahan terbangun berupa permukiman dan non permukiman meningkat pesat. Semakin tinggi penggunaan lahan permukiman suatu wilayah kerawanan akan terjadi bahaya lingkungan juga meningkat termasuk kebakaran. Peristiwa kebakaran selain mengancam jiwa juga menimbulkan luka, trauma psikologis kerusakan harta benda, kerugian investasi, memiskinkan masyarakat, kehilangan pekerjaan dan lain sebagainya. Bencana kebakaran yang terjadi juga tidak hanya membahayakan satu unit rumah tetapi bisa lebih dari satu blok.

Informasi tentang rawan kebakaran pada permukiman berkaitan dengan lokasi dan area, oleh karena itu diperlukan suatu penyajian data yang dapat memberikan informasi sekaligus

distribusi keruangan. Penyajian data yang demikian dapat dituangkan dalam bentuk peta. Peta memiliki kemampuan yaitu mudah digunakan, memiliki kesan visual yang kuat dan memiliki nilai untuk dipercaya. Dengan demikian peta dapat digunakan sebagai media komunikasi yang sangat baik dalam meneruskan informasi pada karakteristik keruangan dari perwujudan yang ada di lingkungan sekitar.

Pengolahan data yang berupa citra satelit untuk menentukan potensi area rawan kebakaran berdasarkan variable tertentu diperlukan suatu sistem informasi yaitu Sistem Informasi Geografis. Konsep dasar Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem yang mengorganisir perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan data serta dapat mendayagunakan sistem penyimpanan, pengolahan maupun analisis data yang berkaitan dengan aspek keruangan (Purwadhi dan Sanjoto, 2007:237).

Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik untuk meneliti tentang kerawanan kebakaran permukiman yang memanfaatkan citra satelit resolusi tinggi untuk menyadap data tentang variabel kondisi fisik lingkungan guna mengetahui tingkat kerawanan kebakaran permukiman. Oleh karena itu penulis mengadakan penelitian dengan judul "Pemanfaatan Teknik Pengideraan Jauh Untuk Pemetaan Tingkat Kerawanan Kebakaran Permukiman (Studi Kasus Bagian Wilayah Kota I Kota Semarang)".

Metode

Penelitian kerawanan kebakaran permukiman ini dilakukan di Bagian Wilayah Kota I (Kecamatan Semarang Tengah, Kecamatan Semarang Timur, Kecamatan Semarang Selatan) Kota Semarang. Parameter penelitian meliputi kepadatan bangunan, tata letak, lokasi permukiman dari jalan utama, lebar jalan masuk, lokasi sumber air, lokasi kantor pemadam, lokasi hidran, jaringan listrik dan kualitas bahan bangunan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode *stratified proportional random sampling*. Pengolahan data dilakukan dengan Sistem Informasi Geografi (SIG) menggunakan *software Arcview 3.3* dan analisis data menggunakan metode pengharkatan dengan faktor pembobot terhadap tiap parameter.

Metode pengumpulan data meliputi metode interpretasi, metode dokumentasi dan metode observasi. Metode interpretasi Interpretasi yang dilakukan adalah interpretasi citra satelit *Quickbird* pada wilayah administrasi Bagian Wilayah Kota I Kota Semarang, yang akan menghasilkan

data mengenai kepadatan bangunan permukiman, pola tata letak permukiman dan jarak permukiman dari jalan utama dan lebar jalan masuk. Metode dokumentasi untuk mendapati berbagai informasi yang berkaitan dengan variabel yang belum didapat dari interpretasi yang berupa dokumen atau catatan dan data-data lain yang berkaitan dengan penelitian dari instansi terkait seperti BAPPEDA, PLN, PDAM dan Dinas Pemadam Kebakaran. Data yang diperoleh adalah data sebaran hidran, data alamat kantor pemadam kebakaran, lokasi sumber air dan data pelanggan listrik PLN. Metode observasi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, pengamatan tersebut mengamati tentang bahan bangunan dari permukiman dan lebar jalan masuk permukiman yang ada serta melakukan uji ketelitian dari hasil interpretasi yang sudah dilakukan

Metode dalam analisis data meliputi metode analisis deskriptif yang digunakan untuk menguraikan dari data yang diperoleh di lapangan dan menjelaskan data yang diolah sehingga dengan mudah dipahami dalam mendeskriptifkan daerah penelitian. Penelitian ini juga menggunakan metode pengharkatan (*scoring*) yang merupakan suatu cara menilai dengan memberikan nilai atau harkat pada masing-masing karakteristik suatu variabel sehingga dapat dihitung nilainya. Pada setiap variabel juga diberi nilai sebagai pembobot. Alasan digunakan faktor pembobot karena tiap parameter memiliki pengaruh berbeda dalam menciptakan kondisi rawan kebakaran.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji ketelitian secara keseluruhan sebagian parameter dalam penelitian tentang pemetaan kerawanan kebakaran ini dapat disa-

Tingkat Uji Ketelitian 4 Variabel = (Kepadatan Bangunan + Tata Letak + Lokasi Pemukiman + Lebar Jalan Masuk)/4

$$\begin{aligned} \text{Tingkat kemampuan citra} &= \frac{(84,7 + 80,4 + 91,3 + 86,9)}{4} \\ \text{Tingkat kemampuan citra} &= \frac{(343,3)}{4} \end{aligned}$$

Dari hasil uji ketelitian diperoleh ketelitian rata-rata sebesar 85,8%, sehingga dapat disimpulkan bahwa citra satelit *Quickbird* dapat digunakan untuk menyadap parameter fisik penilai kerawanan kebakaran kota

Pemetaan potensi kerawanan kebakaran permukiman dilakukan dengan mempertimbangkan faktor penyebab kebakaran dan faktor pemadam kebakran. Pemetaan didasarkan atas

data dari citra satelit dengan hasil uji ketelitian untuk kepadatan bangunan 84,7%, tata letak bangunan sebesar 80,4%, lokasi permukiman dari jalan sebesar 91,3% dan lebar jalan masuk permukiman yaitu 86,9%. Dari hasil interpretasi parameter yang disadap dari data citra satelit diperoleh hasil bervariasi untuk tiap variabel yang diukur. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya resolusi spasial citra satelit, kualitas citra satelit, pengalaman interpreter dan pengetahuan interpreter terhadap daerah penelitian (*local knowledge*). Dalam uji ketelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa seiring berjalannya waktu telah terjadi perubahan yang mempengaruhi interpretasi awal. Kesalahan yang terjadi dalam uji ketelitian ini dapat disebabkan oleh beberapa hal, seperti rentang waktu cukup lama antara saat dilakukan pemotretan dengan saat cek lapangan (dalam penelitian ini pemotretan citra terjadi pada tahun 2008 dan cek lapangan pada tahun 2011) sehingga kemungkinan pada blok permukiman akan mengalami perubahan seperti yang tadinya memiliki tingkat kepadatan bangunan sedang atau bahkan kepadatan bangunan yang jarang mengalami pemadatan. Yang kedua adalah interpreter yang kurang memahami obyek interpretasi sehingga kurang teliti dalam menyadap info dari citra satelit. Kendala lain dalam menyadap informasi dari citra satelit maupun foto udara adalah kualitas data itu sendiri, seperti yang diketahui jarak dari satelit maupun wahana lain yang cukup tinggi kadang dalam pemotretan tertutup oleh awan atau asap

Sedangkan tingkat kemampuan citra satelit dalam menyadap parameter penelitian secara keseluruhan adalah dengan menjumlahkan semua hasil uji ketelitian lalu dibagi banyaknya variabel yang dijumlahkan tersebut dengan perhitungan sebagai berikut.

penilaian parameter kepadatan bangunan rumah mukim, pola bangunan rumah mukim, lokasi blok permukiman dari jalan utama, lebar jalan masuk permukiman, lokasi sumber air, kualitas bahan bangunan, pelanggan listrik, lokasi permukiman dari kantor pemadam kebakran dan hidran. Parameter-parameter tersebut diperoleh dari hasil interpretasi citra *Quickbird*, data sekunder, dan survei lapangan.

Tabel 1. Faktor pembobot parameter kerawanan kebakaran

Parameter	Bobot	Harkat tiap variabel		Bobot x Harkat	
		Terendah	Tertinggi	Terendah	Tertinggi
Kepadatan rumah	3	1	3	3	9
Tata letak	2	1	3	2	6
Jarak pemukiman dari jalan	3	1	3	3	9
Lokasi sumber air	3	1	3	3	9
Lebar jalan masuk	3	1	3	3	9
Lokasi pemadam kebakaran	2	1	3	2	6
Jaringan listrik	3	1	3	3	9
Hidran	1	1	3	1	3
Bahan bangunan	2	1	3	2	6
Skor Total				22	66

Sumber: Suharyadi (2000) dalam Somantri (2008:43)

Penentuan kelas kerawanan kebakakaran permukiman dalam penelitian ini menggunakan metode pengharkatan dengan pemberian faktor pembobot. Harkat 1 adalah untuk setiap parameter yang tidak berpengaruh menciptakan kondisi rawan kebakaran, sedangkan harkat dengan nilai 3 adalah untuk kelas dari tiap parameter yang menyebabkan kondisi rawan kebakakaran cukup tinggi. Alasan digunakan faktor pembobot juga karena setiap parameter memiliki pengaruh yang berbeda dalam menciptakan kondisi rawan kebakakaran. Adapun klasifikasi faktor pembobot dari setiap parameter pada Tabel 1.

Klasifikasi kerawanan kebakakaran ditentukan dari jumlah skor total pada setiap blok permukiman. Skor total adalah harkat dari variabel di setiap poligon atau blok permukiman yang sudah dikalikan dengan faktor pembobot kemudian dijumlahkan. Skor total terendah penilaian parameter kebakakaran adalah 22 sedangkan skor total tertinggi adalah 66. Selisih nilai tertinggi dengan terendah kemudian dibagi dengan jumlah kelas yang diinginkan untuk mendapat nilai interval dan digunakan untuk klasifikasi kelas kerawanannya.

$$\text{Interval Kelas} = \frac{K}{X}$$

$$\text{Interval Kelas} = \frac{K}{X}$$

$$\text{Interval Kelas} = \frac{(66-22)}{3} = 15$$

Keterangan:

R = range

Interval Kelas = 15

K = kelas yang diinginkan

Setelah diperhitungkan harkat dan dikalikan bobotnya maka dihasilkan harkat total den-

gan klasifikasi untuk kerawanan kebakakaran sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Kerawanan Kebakaran Permukiman

Nilai	Kelas Rawan Kebakaran
20 – 33	tingkat kerawanan rendah
34 – 47	tingkat kerawanan sedang
48 - 60	tingkat kerawanan tinggi

Sumber: Hasil Perhitungan

Peta kerawanan kebakakaran merupakan hasil akhir yang diharapkan pada penelitian ini. Dimana pada peta ini memuat informasi tentang lokasi kerawanan kebakakaran pada bagian administrasi Bagian Wilayah Kota 1 Kota Semarang berdasarkan variabel penelitian yang berpengaruh. Untuk memuat informasi tersebut dilakukan *overlay* antara peta variabel penelitian satu per satu. Hasil *overlay* yang sudah diperhitungkan harkat dan bobotnya maka diperoleh skor total sehingga dapat dikelaskan pada kelas kerawanan kebakakaran seperti pada tabel 2. Luas dan sebaran potensi kerawanan kebakakaran permukiman berdasarkan kelas kerawanan kebakakaran pada wilayah Bagian Wilayah Kota I Kota Semarang per kecamatan disajikan pada tabel 3.

Berdasarkan data pada tabel 3. tersebut dapat diketahui bahwa sebanyak 19,23% atau 325,931 Ha termasuk pada kelas kerawanan kebakakaran yang tinggi, 36.14% atau 612.426 Ha termasuk pada kelas kerawanan kebakakaran sedang, dan 2,70% atau 45,807 Ha termasuk pada kelas kerawanan kebakakaran rendah, sedangkan untuk luas wilayah non permukiman seluas 157.414 Ha

(9.29%) dan lahan tak terbangun seluas 553.208 Ha (32.64%) dari seluruh luas daerah penelitian. Kawasan permukiman yang rentan terhadap bahaya kebakaran dicirikan dengan kondisi fisik

bangunan yang padat, tata letak tidak teratur, dan kualitas bangunan rendah, ditambah dengan minimnya fasilitas pemadam kebakaran.

Tabel 3. Luas Wilayah Rawan Kebakaran per Kecamatan

Kelas Kerawanan	Luas Per Kecamatan (Ha)			Jumlah
	Semarang Selatan	Semarang Tengah	Semarang Timur	
Kerawanan Rendah	17.327 (1.02%)	18.768 (1.11%)	9.712 (0.57%)	45.807 (2.70%)
Kerawanan Sedang	207.946 (12.27%)	217.855 (12.85%)	186.625 (11.01%)	612.426 (36.14%)
Kerawanan Tinggi	109.66 (6.47%)	98.68 (5.82%)	117.591 (6.94%)	325.931 (19.23%)
Non Bangunan	213.742 (12.61%)	136.914 (8.08%)	202.552 (11.95%)	553.208 (32.64%)
Non Permukiman	61.971 (3.66%)	60.206 (3.55%)	35.237 (2.08%)	157.414 (9.29%)
Jumlah	610.646 (36.03%)	532.423 (31.42%)	551.717 (32.55%)	1694.786

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil penelitian bahwa banyak faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan kebakaran permukiman. Masalah utama yang berpengaruh terhadap kerawanan kebakaran ini secara umum adalah yang berkaitan dengan kondisi fisik permukiman yang terus mengalami penurunan kualitas. Permukiman dengan tingkat kerawanan sedang sampai tinggi tersebar hampir di setiap wilayah Bagian Wilayah Kota I Kota Semarang, kondisi fisik bangunan seperti itu termasuk dalam tingkat kerawanan kebakaran sedang atau bahkan sampai tinggi jika pada permukiman tersebut fasilitas pemadam kebakaran tidak mencukupi.

Masalah listrik juga merupakan faktor yang cukup berpengaruh menciptakan konsleting dan bisa menimbulkan nyala. Pemakaian listrik yang tidak dengan cara berlangganan langsung dari PLN melainkan dengan cara menyambung atau bahkan mencuri perlu segera ditangani sehingga dapat mengurangi timbulnya hubungan arus pendek yang berpotensi menyebabkan kerawanan kebakaran. Hal ini merupakan wewenang dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) untuk mengatur jaringan dan melakukan penyuluhan kepada masyarakat mengenai bahaya yang dapat ditimbulkan jika melakukan pemasangan listrik secara ilegal. Diharapkan dengan pembenahan dan perbaikan dari parameter penelitian yang belum sesuai dengan standar mampu mengurangi tingkat kerawanan kebakaran bangunan permukiman di Kota Semarang.

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan antara lain, (1) Citra satelit *Quickbird* tahun perekaman 2006 dapat digu-

nakan untuk menyadap parameter fisik kerawanan kebakaran dengan ketelitian rata-rata 85,8%; (2) Tingkat kerawanan kebakaran pada daerah penelitian terbagi menjadi 3 kelas dengan rincian : Potensi kebakaran rendah Kecamatan Semarang Selatan 17,327 Ha(1,02%), Kecamatan Semarang Tengah 18,768 Ha(1,11%), dan Kecamatan Semarang Timur 9,712 Ha(0,57%). Potensi kebakaran sedang, Kecamatan Semarang Selatan 207,946 Ha(12,27%), Kecamatan Semarang Tengah 217,855 Ha(12,85%) dan Kecamatan Semarang Timur 186,625 Ha(11,10%). Potensi kebakaran tinggi Kecamatan Semarang Selatan 109,66 Ha(6,47%), Kecamatan Semarang Tengah 98,68 Ha(5,82%) dan Kecamatan Semarang Timur 117,591 Ha(6,94%). Kawasan permukiman yang rentan terhadap bahaya kebakaran dicirikan dengan kondisi fisik bangunan yang padat, tata letak tidak teratur, dan kualitas bangunan rendah, ditambah dengan minimnya fasilitas pemadam kebakaran.

Sedangkan saran yang bisa diajukan adalah adanya kajian yang lebih lanjut mengenai kerawanan kebakaran pada Kota Semarang keseluruhan tidak terfokus pada kawasan permukiman saja. Pembentukan dan pembinaan Satuan Relawan Kebakaran (SATLAKAR) di setiap kecamatan/kelurahan harus dicanangkan sehingga penanganan pertama terhadap bencana kebakaran yang terjadi dapat dilakukan secara efektif.

Daftar Pustaka

- Sudarso, 2006. *Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial di Kota Surabaya; Penyebab dan Kendalanya*. Surabaya: Jurnal Universitas Airlangga
- Purwadhi, S.H. dan Sanjoto, T.B. 2007. *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*. Jakarta : PUS-DATA LAPAN dan UNNES

Somantri, L. 2008. *Penggunaan Foto Udara dan SIG Untuk Pemetaan Potensi Rawan Kebakaran Permukiman di Sebagian Kota Yogyakarta* Skripsi. Yog-

yakarta: Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada