

**Model Optimasi Lokasi Pos Pemadam Kebakaran (SK : Kota  
Semarang)**

**Tugas Akhir**

Oleh :  
**Mohammad Bagir**  
NIM.L2D 005 379



**JURUSAN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2009**

## ABSTRAKSI

Indonesia merupakan salah satu negara yang sedang berkembang dan kondisi perekonomian yang baru saja pulih dari krisis. Proses pembangunan di berbagai bidang berjalan, baik pembangunan fisik gedung, sarana, prasarana publik, industri, perdagangan dan jasa maupun pembangunan nonfisik meliputi pendidikan, kesehatan masyarakat dan lain-lain. Potensi bahaya bencana yang melanda sangat berpengaruh terhadap pembangunan yang sedang berlangsung, ancaman bencana tersebut meliputi banjir, tanah longsor, gempa bumi, tsunami, gunung meletus, kekeringan, dan kebakaran. Bencana kebakaran merupakan salah satu bahaya yang sering terjadi di wilayah perkotaan menelan korban jiwa dan kerugian material yang sangat besar karena ancaman bencana timbul bersamaan dengan masyarakat, bangunan, fasilitas yang rentan terhadap bahaya kebakaran yang terjadi. Oleh karena itu, pentingnya usaha meminimalkan dampak kerugian yang ditimbulkan bahaya kebakaran. Salah satunya adalah pengalokasian fasilitas darurat/emergency pos pemadam kebakaran dengan jumlah proporsional dan pemerataan penyebaran fasilitas tersebut.

Pengalokasian fasilitas pemadam kebakaran dapat dilakukan dengan membangun suatu model sebagai penyederhanaan terhadap realita yang kompleks. Model tersebut dirancang sedemikian rupa sehingga menyerupai obyeknya dan dapat dioperasikan dengan mudah. Penggunaan model sangat bermanfaat karena model yang dihasilkan bersifat aplikatif bagi daerah lain. Untuk menguji model tersebut dipilih Kota Semarang sebagai studi kasus karena kota ini banyak terdapat permasalahan terkait dengan bencana terutama kebakaran. Selama tahun 2007 BPS Kota Semarang mencatat 225 kejadian kebakaran dengan total kerugian sebesar Rp. 49.011.050.000,00.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan suatu model optimasi lokasi pos pemadam kebakaran. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan permodelan. Permodelan adalah penggambaran obyek/fenomena dalam dunia nyata menjadi lebih sederhana. Permodelan dalam penelitian ini lebih menekankan pada model spasial yakni model yang menggambarkan aspek-aspek keruangan dengan atribut-atributnya. Analisis yang digunakan dalam permodelan spasial ini meliputi analisis jangkauan pelayanan pos pemadam kebakaran eksisting (network analyst dengan tool service area), analisis penyusunan model, analisis tingkat bahaya/resiko kebakaran dan tingkat aksesibilitas jalan. Hasil penggabungan peta tingkat bahaya kebakaran dan tingkat aksesibilitas (Spatial Analyst) menghasilkan rekomendasi lokasi fasilitas pos pemadam kebakaran yang optimal yakni mampu menjangkau wilayah Kota Semarang dalam waktu 5 menit.

Model optimasi lokasi pos pemadam kebakaran yang dihasilkan dipengaruhi oleh kandungan dan kuantitas bahan mudah terbakar, kepadatan bangunan yang diperoleh dari nilai koefisien dasar bangunan wilayah berdasarkan penggunaan lahan, dan tingkat aksesibilitas jalan. Aplikasi model pada Kota Semarang menunjukkan nilai kesesuaian lokasi pos pemadam kebakaran eksisting, 67% berada pada kelas sesuai, 16,5% pada kelas agak sesuai dan 16,5% pada kelas sangat sesuai. Jangkauan pelayanan pos pemadam kebakaran eksisting sebesar 34,32% dari luas Kota Semarang dan terjadi tumpang tindih pelayanan pada pos pemadam madukoro, balai kota, dan tugu. Selain itu, aplikasi model ini merekomendasikan penambahan 6 pos pembantu pemadam kebakaran pada kelurahan Ngadirejo, Tlogo Mulyo, Sambiroto, Pudak Payung, Jatingaleh, dan Gunungpati. Berdasarkan verifikasi model yakni perhitungan untuk mengetahui seberapa besar model yang disusun mampu merepresentasikan keadaan sebenarnya, model jaringan jalan yang dibangun memiliki keakuratan sebesar 77,29% sehingga model cukup baik untuk merepresentasikan kondisi jaringan jalan pada Kota Semarang.

*Keywords:* model, spatial analyst, network analyst, lokasi optimal, pos pemadam kebakaran

## DAFTAR ISI

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>      | <b>i</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b> | <b>ii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b> | <b>iv</b>  |
| <b>ABSTRAKSI.....</b>           | <b>v</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>      | <b>vi</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>          | <b>vii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>        | <b>x</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>       | <b>xi</b>  |

### **BAB I PENDAHULUAN**

|  |    |
|--|----|
| 1.1. Latar Belakang .....                        | 1  |
| 1.2. Perumusan Masalah .....                     | 2  |
| 1.3. Tujuan dan Sasaran .....                    | 3  |
| 1.4. Manfaat Penelitian .....                    | 3  |
| 1.4.1. Manfaat Teoritis .....                    | 4  |
| 1.4.2. Manfaat Praktis .....                     | 4  |
| 1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....               | 4  |
| 1.5.1. Ruang Lingkup Materi .....                | 5  |
| 1.5.2. Ruang Lingkup Wilayah Studi Kasus .....   | 5  |
| 1.6. Keaslian Penelitian.....                    | 5  |
| 1.7. Metodologi Penelitian .....                 | 9  |
| 1.7.1. Metode Penelitian .....                   | 9  |
| 1.7.2. Teknik Pengumpulan Data.....              | 10 |
| 1.7.3. Teknik Pengolahan dan Penyajian Data..... | 12 |
| 1.7.4. Teknik Analisis .....                     | 12 |
| 1.8. Sistematika Penulisan.....                  | 15 |

## **BAB II KAJIAN LITERATUR LOKASI DAN PERMODELAN POS PEMADAM KEBAKARAN**

|      |  |    |
|------|--|----|
| 2.1. | Faktor Lokasi Fasilitas Publik.....  | 16 |
| 2.2. | Manajemen Penanganan dan Pengendalian Keadaan Darurat Kebakaran<br>di Perkotaan..... | 18 |
|      | 2.2.1. Keadaan Darurat Kebakaran .....   | 18 |
|      | 2.2.2. Sistem Penanggulangan Darurat Kebakaran.....                                  | 20 |
| 2.3. | Jaringan Jalan.....  | 22 |
| 2.4. | Model .....  | 26 |
| 2.5. | Sistem Informasi Geografis.....  | 28 |
|      | 2.5.1. Aplikasi <i>Model Builder</i> .....   | 29 |
|      | 2.5.2. Aplikasi <i>Network Analyst</i> .....   | 29 |
|      | 2.5.3. Aplikasi <i>Spatial Analyst</i> .....   | 30 |
| 2.6. | Sintesis Literatur.....  | 31 |
| 2.7. | Permodelan Lokasi Pos Pemadam Kebakaran .....  | 32 |

## **BAB III TINJAUAN UMUM KOTA SEMARANG**

|      |   |    |
|------|---|----|
| 3.1. | Kondisi Fisik Kota Semarang .....                                     | 40 |
|      | 3.1.1. Topografi.....   | 40 |
|      | 3.1.2. Geologi .....  | 40 |
|      | 3.1.3. Klimatologi .....  | 40 |
| 3.2. | Kondisi Kependudukan.....   | 41 |
| 3.3. | Kondisi Guna Lahan .....  | 41 |
| 3.4. | Sistem Aktivitas .....  | 42 |
| 3.5. | Kondisi Jaringan Jalan .....  | 42 |
| 3.6. | Kejadian Kebakaran dan Instansi Pemadam Kebakaran Kota Semarang ..... | 45 |
|      | 3.6.1. Kejadian Kebakaran Kota Semarang .....                         | 45 |
|      | 3.6.2. Instansi Pemadam Kebakaran Kota Semarang.....                  | 46 |

## **BAB IV APLIKASI MODEL OPTIMASI LOKASI POS PEMADAM KEBAKARAN**

|      |  |    |
|------|--|----|
| 4.1. | Kecepatan Rata-rata Tipologi Jalan.....                  | 48 |
| 4.2. | Analisis Jangkauan Pelayanan Pos Pemadam Kebakaran ..... | 57 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 4.3. | Analisis Tingkat Aksesibilitas Jalan.....                      | 60 |
| 4.4. | Analisis Tingkat Resiko Bahaya Kebakaran .....                 | 61 |
|      | 4.4.1. Kandungan dan Kuantitas Bahan Mudah Terbakar .....      | 61 |
|      | 4.4.2. Koefisien Dasar Bangunan .....                          | 61 |
| 4.5. | Aplikasi <i>Spatial Analyst</i> .....                          | 64 |
| 4.6. | Penentuan Lokasi Pos Pemadam Baru .....                        | 67 |
| 4.7. | Area Belum Terlayani Pos Pemadam Kebakaran Dalam 5 Menit ..... | 71 |
| 4.8. | Verifikasi Model.....  | 72 |

## **BAB V PENUTUP**

|      |                   |    |
|------|-------------------|----|
| 5.1. | Kesimpulan.....   | 76 |
| 5.2. | Rekomendasi ..... | 78 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 79 |
|----------------------|----|

|               |    |
|---------------|----|
| LAMPIRAN..... | 82 |
|---------------|----|

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini memberikan uraian mengenai Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan dan Sasaran, Manfaat Penelitian, Ruang Lingkup Penelitian, Keaslian Penelitian, Metodologi Penelitian, dan Sistematika Penelitian. Bab ini diibaratkan sebagai rangka yang bertujuan memudahkan pembaca dalam mengetahui proses penelitian secara makro.

### **1.1. Latar Belakang**

Negara Indonesia sebagai negara kepulauan terkenal dengan sebutan zamrud khatulistiwa, banyak menyimpan kekayaan alam yang berlimpah. Potensi kekayaan alam tersebut bila dibandingkan dengan ancaman terhadap bahaya dapat dikatakan seimbang. Hal ini disebabkan tingginya intensitas bencana yang ada seperti banjir, tanah longsor, gempa bumi, tsunami, kekeringan, dan kebakaran baik kebakaran hutan maupun kebakaran gedung atau bangunan di kawasan perkotaan.

Masyarakat Indonesia sering dikejutkan dengan berita di media masa maupun elektronik tentang kejadian kebakaran terutama di kawasan perkotaan. Penyebab terjadinya kebakaran umumnya kelalaian pemakaian barang-barang keseharian antara lain korsluiting peralatan listrik atau kompor meledak. Pada bangunan rumah kebakaran akan cepat menjalar ke rumah-rumah disekitarnya karena peralatan rumah tangga yang mudah terbakar seperti mebel, kasur, dan jarak antarbangunan rumah yang sangat kecil bahkan nyaris tanpa jarak serta tiupan angin mengakibatkan tingginya kecepatan perambatan api.

Tidak terdapat statistik tahunan yang resmi dikeluarkan tentang kejadian kebakaran di Indonesia. Begitupun, data yang diperoleh dari Dinas Pemadam Kebakaran, sejak tahun 1978 hingga tahun 1992 yang merujuk pada kejadian di 5 kota besar di Indonesia menginformasikan bahwa ada kira-kira 2.050 kejadian pada jangka waktu itu. Data lain yang merupakan hasil survei RIHS (*Research Institute of Human Settlements*) tentang kejadian kebakaran yang terjadi sejak tahun 1984 hingga 1989 di 24 kota di Indonesia, menunjukkan bahwa terdapat 5.600 kebakaran yang terjadi dalam jangka waktu tersebut dengan kerugian yang diderita  $\pm$  Rp 246,5 milyar dan merenggut korban jiwa sebesar 1.060 orang. Bila dirata-ratakan, data RIHS tersebut mengindikasikan bahwa pertahun terjadi 933 insiden kebakaran (2,5 kejadian perhari) dengan kerugian materi sekitar Rp 200 juta/hari serta korban jiwa tiap dua hari (Kurniawan: 2000).

Beberapa kejadian kebakaran di perkotaan seperti Jakarta, Surabaya, Semarang, Medan dan lainnya banyak menelan korban jiwa karena korban tidak mampu keluar dari bangunan tempat kebakaran akibat keterbatasan fisik, umumnya pada kaum difabel seperti anak-anak, manula, dan penyandang cacat. Kejadian tersebut menyebabkan korban jiwa sudah tidak dapat dikenali karena terdapat luka bakar di sekujur tubuh (Effendi: 2003, Ardian: 2008, Febby: 2009).

Mengingat potensi kebakaran yang semakin lama semakin signifikan, bahaya bencana ini harus segera diantisipasi dan dihadapi dengan berbagai upaya penanggulangan yang komprehensif, sistematis, efektif dan berkelanjutan. Salah satu upaya pengendalian kebakaran adalah pengaturan lokasi pos pemadam kebakaran, hal ini erat kaitannya dengan penjalaran api. Semakin cepat atau tepat waktu tanggap pasukan pemadam kebakaran, semakin kecil penjalaran api meluas sehingga upaya pemadaman dapat dilakukan dengan meminimalkan dampak yang timbul.

Pengaturan lokasi pos pemadam kebakaran sebagai fasilitas pelayanan *emergency* memerlukan pertimbangan-pertimbangan khusus. Selama ini hampir di seluruh kawasan perkotaan di Indonesia belum terdapat pelayanan kondisi darurat yang sesuai, baik dalam jumlah sarana maupun pemerataan penyebarannya. Penelitian tentang lokasi pos pemadam kebakaran menjadi penting dilakukan dengan pertimbangan dapat mengurangi dampak/resiko kerugian (korban jiwa, harta benda, bangunan, dan fasilitas umum) yang besar. Salah satu cara pengaturan lokasi pemadam kebakaran adalah menggunakan model sebagai penyederhanaan terhadap realitas yang ada. Penggunaan model sebagai pendekatan diharapkan aplikatif bagi wilayah-wilayah lain di Indonesia. Permodelan yang akan digunakan dengan cara menyusun aplikasi sistem informasi bereferensi keruangan, Sistem Informasi Geografis (SIG).

## **1.2. Perumusan Masalah**

Pembangunan yang tidak mengacuhkan aspek-aspek perencanaan komprehensif mengakibatkan hasil yang tidak diharapkan. Misalnya pada kawasan industri yang dibangun mampu menyerap lapangan pekerjaan baru dan meningkatkan perekonomian wilayah namun apabila tidak mengacuhkan aspek pengaturan drainase yang baik, sistem pembuangan limbah yang terencana, pemilihan lokasi yang sesuai, struktur bangunan yang tahan terhadap api, serta penyediaan jalur evakuasi apabila terjadi kebakaran dapat mengakibatkan permasalahan lingkungan dan resiko terjadinya bencana antara lain banjir, tanah longsor, kekeringan, dan kebakaran. Tingginya intensitas kebakaran di perkotaan selama ini banyak menimbulkan implikasi luas menyangkut aspek sosial, ekonomi, psikologis massa, politik, dan lingkungan. Pada kondisi perekonomian yang belum sepenuhnya pulih, maka diperlukan upaya penanganan kebakaran yang efektif menyangkut pencegahan dan pengendaliannya.

Jumlah pos pemadam kebakaran yang ada tidak sebanding dengan kebutuhan akan pelayanannya akibat pesatnya pembangunan kota dan daerah pinggirannya. Banyak kasus kebakaran yang terjadi mengakibatkan api lebih dahulu membakar isi bangunan dan menjalar ke bangunan-bangunan sekitar sebelum pasukan pemadam tiba di lokasi, jika dilihat dari waktu kedatangan sejak diterima informasi bisa mencapai lebih dari 20 menit sehingga banyak korban serta kerugian yang sangat besar. Oleh karena itu, kebutuhan akan pelayanan publik/*emergency* membutuhkan jumlah yang proporsional dengan kebutuhannya dan merata bagi setiap orang, baik kaya/miskin, tinggal di pusat kota/pinggiran.

Permodelan optimasi lokasi pemadam kebakaran dilakukan untuk mendapatkan lokasi-lokasi pos pemadam kebakaran yang tepat sehingga menghasilkan efisiensi dan efektivitas dalam melakukan penanganan kejadian kebakaran. Dengan demikian, diharapkan permodelan ini dapat meminimalkan dampak atau kerugian yang ditimbulkan baik korban jiwa, harta benda, kerusakan infrastruktur publik, dan bangunan fisik lainnya. Untuk mengkaji model tersebut, Kota Semarang, sebagai kota metropolitan yang sedang berkembang dalam bidang pembangunan namun memiliki berbagai masalah terkait dengan bencana seperti kebakaran, dipilih sebagai studi kasus dalam penelitian ini.

### **1.3. Tujuan dan Sasaran**

Penelitian ini bertujuan mengembangkan suatu model optimasi lokasi pos pemadam kebakaran. Model yang dibangun sedapat mungkin menyerupai karakteristik objeknya. Model tersebut digunakan untuk mengidentifikasi jangkauan pelayanan pos pemadam kebakaran eksisting dan memberikan arahan rekomendasi lokasi pos pemadam kebakaran yang baru bagi wilayah yang belum terjangkau oleh pos pemadam kebakaran yang sudah ada.

Hal-hal yang perlu dilakukan adalah menyusun sasaran-sasaran, berupa langkah-langkah yang akan dijalankan untuk mencapai tujuan di atas adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi kriteria-kriteria penentu lokasi fasilitas pelayanan darurat pemadam kebakaran.
2. Membangun model SIG dengan menyusun hubungan antarkriteria penentu lokasi fasilitas tanggap darurat pemadam kebakaran.
3. Mengaplikasikan model SIG.
4. Mengidentifikasi lokasi pos pemadam kebakaran eksisting.
5. Menganalisis jangkauan pelayanan pos pemadam kebakaran eksisting.
6. Menganalisis tingkat aksesibilitas jaringan jalan.
7. Menganalisis tingkat bahaya kebakaran.
8. Melakukan analisis spasial (*Spatial Analyst*).

9. Memberikan arahan rekomendasi lokasi pos pemadam kebakaran yang baru.
10. Melakukan verifikasi model.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Bidang ilmu Perencanaan Wilayah dan Kota merupakan suatu bidang ilmu yang mencakup perencanaan fisik dan sosial suatu wilayah dan kota. Keduanya tidak dapat saling terpisah dalam proses pengambilan keputusan suatu perencanaan. Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat baik secara teoritis maupun secara praktis.

##### **1.4.1. Manfaat Teoritis**

Dari segi teoritis diharapkan penelitian ini dapat memberikan berkontribusi bagi disiplin ilmu Perencanaan Wilayah dan Kota karena dalam penelitian ini membahas penentuan lokasi optimum bagi pos pemadam kebakaran yang merupakan bagian dari sarana publik yang disediakan oleh pemerintah daerah. Model yang digunakan diharapkan mampu diaplikasikan untuk penentuan lokasi pos pemadam kebakaran pada daerah lain.

Selain itu, penelitian mengenai pengembangan model optimasi lokasi pos pemadam kebakaran yang mampu menjangkau seluruh wilayah Kota Semarang bagi seluruh elemen masyarakat cukup relevan dengan bidang perencanaan wilayah dan kota. Pengamanan terhadap lingkungan binaan merupakan elemen *monitoring* dan *controlling* dalam kegiatan perencanaan. Transportasi yang merupakan elemen penting dalam perencanaan kota karena saat kejadian kebakaran kendaraan pemadam kebakaran melalui jalan untuk mengangkut air. Sistem Informasi Geografis sebagai perangkat lunak untuk membantu proses analisis penentuan lokasi optimum.

##### **1.4.2. Manfaat Praktis**

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan masukan bagi para perencana dan pemerintah, khususnya Pemerintah Daerah Kota Semarang. Masukan tersebut antara lain berupa penambahan pos pemadam kebakaran beserta penempatannya yang optimum sehingga mampu menjangkau seluruh wilayah Kota Semarang bagi seluruh elemen masyarakat.

#### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini dibedakan menjadi dua yakni ruang lingkup materi dan ruang lingkup wilayah.

### **1.5.1. Ruang Lingkup Materi**

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

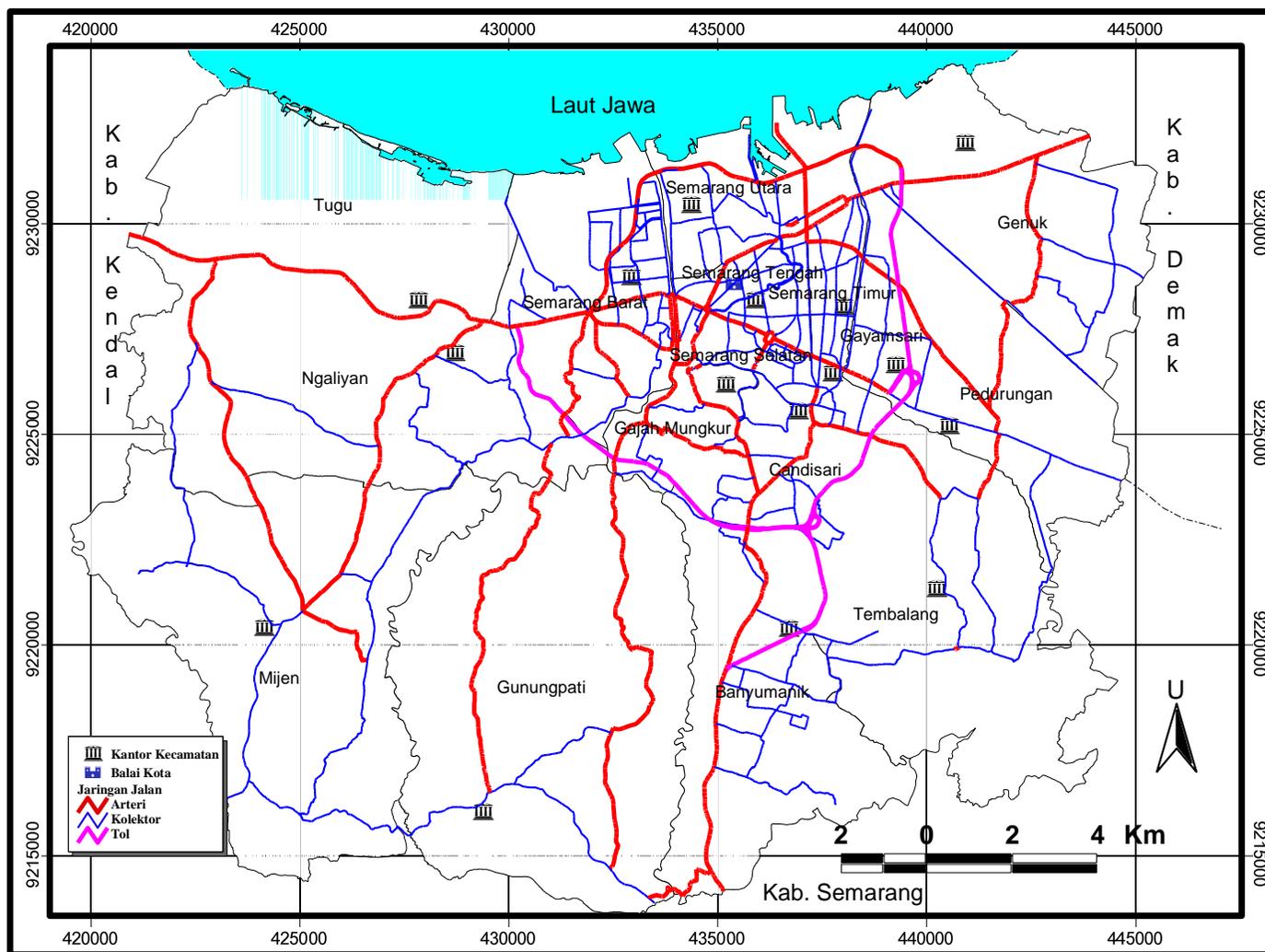
1. Faktor lokasi optimum pos pemadam kebakaran.
2. Pengaturan Manajemen Penanggulangan Kebakaran di Perkotaan.
3. Jaringan jalan sebagai bagian dari sistem transportasi.
4. Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan analisis spasial dan jaringan sebagai *tools*.

### **1.5.2. Ruang Lingkup Wilayah Studi Kasus**

Ruang lingkup wilayah studi kasus dari penelitian ini adalah Kota Semarang. Kota Semarang menjadi studi kasus untuk mengaplikasikan Model Optimasi Lokasi Pos Pemadam Kebakaran. Pemilihan wilayah studi kasus Kota Semarang karena perkembangan Kota Semarang cenderung ke wilayah pinggiran akibat tidak adanya pusat kota menanggung beban berbagai aktivitas. Berkembangnya wilayah pinggiran yang direncanakan sebagai kawasan hunian yang dilengkapi sarana dan prasarana penunjangnya. Namun, pengadaan sarana dan prasarana dalam segi efisiensi dan pemerataan pelayanan belum baik. Efisiensi dan pemerataan pelayanan yang dimaksud yakni sarana dan prasarana harus dalam jumlah yang memadai dan tersebar merata dimana penduduk berada (Sugianto, 2001: 46-50). Selain itu, tingginya ancaman kebakaran yang terbukti dari data kejadian kebakaran di Kota Semarang secara periodik tahun 2003-2007 sebanyak 978 kasus dengan total kerugian sebesar Rp. 86.768.800.200,00 merupakan faktor penting sehingga model yang telah dibangun akan diujikan pada Kota Semarang (gambar wilayah studi kasus dapat dilihat pada gambar 1.1).

### **1.6. Keaslian Penelitian**

Keaslian penelitian bertujuan untuk membandingkan penelitian yang dilakukan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian diperoleh dari dokumen non terbitan seperti Tugas Akhir mahasiswa pada perpustakaan Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, FT, Undip dan jurnal terbitan berkala yang berada pada perpustakaan Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, FT, Undip serta hasil browsing beberapa situs basis pendidikan dan iptek seperti *scribd*, *sage publication*, dan *proquest*. Dengan cara membandingkan antar penelitian yang dilakukan dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka akan dapat diketahui ciri khas serta perbedaan dari penelitian yang sedang dilakukan. Hal tersebut dapat mengurangi upaya penjiplakan terhadap suatu penelitian. Beberapa hal yang dibahas dalam keaslian penelitian antara lain peneliti, tahun penelitian, lokasi penelitian, metode, variabel, dan hasil dari masing-masing penelitian tersebut.



Sumber: Udmis Kota Semarang, 2004

**Gambar 1. 1**  
**Peta Administrasi Kota Semarang**

**TABEL I.1**  
**KEASLIAN PENELITIAN**

| No. | Peneliti dan Tahun Penelitian | Judul  | Sumber   | Lokasi Penelitian   | Metode                               | Variabel Penelitian   | Output  |
|-----|-------------------------------|--|--|---|--------------------------------------|---|---|
| 1.  | Krisna Kumar, 1998            | Studi Penentuan Lokasi Pos pemadam Kebakaran di Kota Madya Jakarta Pusat   | Tugas Akhir S1 Mahasiswa Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro, Semarang | Kota Madya Jakarta Pusat  | Kuantitatif (Analisis Program 0 1).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipe guna tanah</li> <li>• Tipe rumah dan kepadatan rumah</li> <li>• Pendapatan</li> <li>• Volume lalu lintas</li> <li>• Kecepatan kendaraan</li> <li>• Jarak</li> </ul> | Penambahan lokasi pemadam kebakaran sebanyak 8 pos  |
| 2.  | Probo Rahadinto Sunarto, 2005 | Evaluasi Pelayanan dan Penentuan Lokasi Optimum Stasiun Ambulan di Kota Semarang dengan Sistem Informasi Geografis | Tugas Akhir S1 Mahasiswa Teknik Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Diponegoro, Semarang | Kota Semarang   | Simulasi Model dan Super Impose Peta | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan penduduk</li> <li>• Tingkat aksesibilitas jalan</li> <li>• Tingkat kecelakaan lalu lintas</li> <li>• Lokasi sarana kesehatan eksisting</li> </ul>              | Lokasi stasiun ambulan baru yang mampu menjangkau 98% wilayah Kota Semarang dalam waktu 8 menit   |
| 3.  | Eka Rianta, 2008              | <i>Multirisk Mapping</i>   | Laporan ACF - DIPECHO  | DKI Jakarta (Kelurahan Kampung Melayu, Cipinang Besar Utara, dan Penjaringan) | Super Impose Peta                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahaya bencana Banjir</li> <li>• Bahaya Bencana Kebakaran</li> <li>• Bahaya Kebakaran Penyakit DBD</li> <li>• Penggunaan Lahan</li> </ul>                                | Wilayah resiko berm bahaya lingkungan khususnya banjir, kebakaran, dan penyakit DBD   |
| 4.  | Rifky Satya Wicaksono, 2008   | Sistem Informasi Geografis Pemetaan Fasilitas Kesehatan di Kota Magelang Berbasis Web                              | Tugas Akhir S1 Mahasiswa Teknik Informatika Universitas Pembangunan Nasional,                  | Kota Magelang   | Model Spasial Online Network         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasilitas kesehatan</li> <li>• Jaringan jalan dan atribut-atributnya</li> <li>• Networking</li> </ul>  | Pemetaan lokasi fasilitas kesehatan di Kota Magelang berbasis web yang dapat menampilkan secara online lokasi fasilitas kesehatan serta |

| No.                                 | Peneliti dan Tahun Penelitian              | Judul  | Sumber   | Lokasi Penelitian | Metode   | Variabel Penelitian   | Output   |
|-------------------------------------|--|--|--|-------------------|--|---|--|
|                                     |  |  | Yogyakarta   |                   |  |   | informasi dari fasilitas kesehatan   |
| 5.                                  | Jia H., Ordonez, F. dan Dessouky, M., 2005 | A Modelling Framework For Facility Location of Medical Services For Large-Scales Emergencies                                 | CREAT Report , University of Southern California, Los Angeles, California                                    | Los Angeles       | Model matematis (linier dan integer)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik-Titik Demand</li> <li>• Wilayah-Wilayah Pelayanan</li> <li>• Tipe Lokasi Fasilitas: P-Median dan P-Centre</li> </ul>   | Model lokasi optimum pelayanan fasilitas tanggap darurat berupa rumah sakit  |
| 6.                                  | John R. Ottensman, 2000                    | Application of Spreadsheet Optimization Capabilities in Teaching Planning Methods: Facility Location and Spatial Interaction | Journal of planning Education and Reserch  | Indianapolis      | Model Matematis, Model Spasial, Gravity Model  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik-titik demand</li> <li>• Lokasi Fasilitas Median</li> </ul>   | Penentuan lokasi fasilitas perpustakaan pembantu ( <i>branch library</i> ) di Indianapolis   |
| 7.                                  | Akkarawat Jiamchaisri, 2007                | Model of Optimum Size for Metropolitan Police Station For Efficiency in Crime Prevention and Suppression                     | Journal of Oriental Design and Planning Faculty of Architecture, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand | Bangkok, Thailand | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model matematis</li> <li>• AOR (Area of Responsibility) pos polisi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan penduduk</li> <li>• Tingkat pembangunan</li> <li>• Guna lahan</li> <li>• AOR pos polisi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model ukuran AOR untuk pos polisi berdasarkan ancaman kriminal dan guna lahan wilayah.</li> </ul>   |
| Penelitian yang sedang dilaksanakan |  |  |  |                   |  |   |  |
| 8.                                  | Mohamad Bagir, 2009                        | Model Optimasi Lokasi Pos Pemadam Kebakaran, Studi Kasus: Kota Semarang  |  | Kota Semarang     | Simulasi model, Kuantitatif, Super Impose Peta, dan Deskriptif   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan bangunan</li> <li>• Kandungan dan Kuantitas bahan Mudah terbakar</li> <li>• Tingkat aksesibilitas jalan</li> <li>• Lokasi pos pemadam kebakaran eksisting</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Model optimasi lokasi pemadam kebakaran</li> <li>• Lokasi pos pemadam kebakaran baru yang optimum mampu menjangkau seluruh wilayah Kota Semarang dalam waktu 5 menit</li> </ul> |

Sumber: Analisis Penyusun, 2009

## **1.7. Metodologi Penelitian**

Pendekatan penelitian pada dasarnya merupakan cara pandang peneliti terhadap keseluruhan penelitiannya, kegunaan pendekatan penelitian adalah memberikan batasan sudut pandang terhadap materi yang akan dianalisis. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan permodelan. Permodelan adalah representasi dari dunia nyata menjadi entitas-entitas yang lebih sederhana, terlepas dari entitas-entitas lain yang diperkirakan tidak mempunyai hubungan dengan fenomena dunia nyata yang diteliti (Korte, 1997:111).

Permodelan dalam penelitian ini lebih menekankan pada model spasial yakni model yang menggambarkan aspek-aspek keruangan dengan atribut-atributnya. Model dalam analisis spasial diartikan sebagai sekumpulan proses spasial yang mengkonversikan data-data masukan ke dalam peta-peta keluaran dengan menggunakan fungsi-fungsi spasial tertentu. Maka dengan memperhitungkan faktor-faktor yang dominan, sebuah model dapat dipresentasikan realitas yang lebih sederhana dan dapat dikelola dengan baik. Penyusunan model dilakukan guna menghasilkan model yang diinginkan. Berikut ini adalah tahap-tahap dalam penyusunan model

- a. Menentukan kriteria untuk analisis
- b. Menentukan kebutuhan data
- c. Menentukan bagaimana operasi analisis dalam GIS akan dilakukan
- d. Menyiapkan data
- e. Menyusun model
- f. Menjalankan model
- g. Menganalisis hasil
- h. Memperbaiki model jika diperlukan

Penyusunan model terdiri atas beberapa tahap yaitu pertama diawali dengan menentukan kriteria analisis, kriteria-kriteria yang digunakan haruslah telah terkuantitaskan jelas, kemudian dilanjutkan dengan menyiapkan kebutuhan data serta konsep operasi analisis yang dilakukan, kemudian menyiapkan data dan setelah itu baru dilakukan pembangunan model yang dimaksud. Setelah model disusun, model dijalankan pada suatu studi kasus. Setelahnya output dianalisis dan jika ada kesalahan maka model akan diperbaiki kembali. Analisis ini menggunakan metode simulasi model.

### **1.7.1. Metode Penelitian**

Metode penelitian meliputi antara lain tahap persiapan serta pengumpulan data. Dalam tahap persiapan akan dijelaskan mengenai proses persiapan penelitian yang meliputi proses penyusunan latar belakang, sintesa literatur dan penyusunan kebutuhan data sekunder. Sedangkan, pengumpulan data berkaitan dengan teknik pengumpulan data serta proses verifikasi data.

### 1.7.2. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini membutuhkan data-data sebagai input bagi model dan proses analisis, data yang dimaksud didapat dari survei sekunder berupa kajian literatur, dokumen-dokumen terbitan berkala, laporan-laporan, dan peta-peta terkait dan survei primer yakni *cross check* lapangan.

Teknik pengumpulan data melalui survei sekunder antara lain:

- Kajian literatur

Data-data yang berasal dari kajian literatur berasal dari berbagai teori serta studi kasus tempat lain. Dari teori dan studi kasus dapat dihasilkan berbagai variabel yang dapat membantu penyusunan pemodelan optimasi lokasi pos pemadam kebakaran.

- Survei instansional

Metode survei instansi bertujuan untuk mencari data sekunder pada pihak lain atau instansi terkait serta berdasarkan narasumber tertentu. Data yang diperoleh dapat berupa dokumen terbitan berkala, peta, dan laporan-laporan. Data-data yang berasal dari survei instansi umumnya berupa data kuantitatif yang dibutuhkan untuk menguji model yang telah disusun. Instansi yang akan dimintai data antara lain Dinas Perhubungan Kota Semarang, Bappeda Kota Semarang, BPS Kota Semarang dan Dinas Pemadam Kebakaran Kota Semarang.

Teknik pengumpulan data melalui survei primer antara lain:

- Observasi lapangan, dilakukan pengamatan langsung lapangan dan melakukan verifikasi permodelan apakah sudah sesuai antara model yang disusun dengan kondisi lapangan dan mengetahui seberapa tinggi model yang disusun mampu merepresentasikan kondisi ril di lapangan.
- Wawancara, dilakukan wawancara dengan menggunakan *interview guide*. Wawancara akan dilakukan pada pengemudi kendaraan pemadam kebakaran di masing-masing pos untuk mengetahui kecepatan rata-rata jalan berdasarkan tipologi jaringan jalan.

Sebelum melakukan survei lapangan, dilakukan pemilihan data-data yang akan dicari saat melakukan survei sehingga proses survei yang dijalani dapat seefektif mungkin. Oleh karena itu, disusun tabel kebutuhan data yang berisi analisis yang dilakukan, tujuan melakukan analisis, kebutuhan data analisis, alat analisis, cara perolehan data, dan sumber data.

**TABEL I. 2**  
**KEBUTUHAN DATA**

| No. | Analisis  | Tujuan   | Kebutuhan Data  | Alat Analisis                                       | Perolehan Data   | Sumber Data  |
|-----|---|--|---|---|--|--|
| 1   | Analisis Jangkauan Pelayanan Pos Pemadam Kebakaran      | Mengetahui area pelayanan masing-masing pos pemadam kebakaran  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriteria jalan berdasarkan sistem, peranan, kondisi permukaan, dan tingkat pelayanan jaringan jalan Kota Semarang</li> <li>• Lokasi pos pemadam kebakaran eksisting.</li> <li>• Waktu tempuh ruas jalan Kota Semarang</li> </ul> | Arc View Network Analyst (AVNA): Service Area       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Survei Instansional</li> <li>• Wawancara</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bappeda Kota Semarang</li> <li>• Dinas Perhubungan Kota Semarang</li> <li>• Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Alam Kota Semarang</li> <li>• Pengemudi kendaraan pemadam kebakaran</li> </ul> |
| 2   | Analisis Penyusunan Model                               | Menghasilkan suatu model optimasi lokasi pos pemadam kebakaran | Kriteria lokasi fasilitas darurat/ <i>emergency</i> , pemadam kebakaran   | Simulasi Model                                      | Sekunder   | Kajian Literatur   |
| 3   | Analisis Tingkat Aksesibilitas Jalan                    | Mengetahui tingkat aksesibilitas jalan-jalan di Kota Semarang  | Kriteria jalan berdasarkan sistem dan peranannya.   | Pembobotan  | Sekunder   | Dinas Perhubungan Kota Semarang  |
| 4   | Analisis tingkat bahaya/resiko kebakaran                | Mengetahui tingkat bahaya kebakaran perkelurahan Kota Semarang | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kepadatan bangunan pergunakan Kota Semarang</li> <li>• Kandungan dan kuantitas bahan mudah terbakar (identik dengan jenis bangunan area tertentu)</li> </ul>   | Pembobotan  | Sekunder   | Udmi Kota Semarang, BPS Kota Semarang  |
| 5   | Analisis Penentuan Lokasi Pos Pemadam Kebakaran optimal | Mengetahui lokasi optimal pos pemadam kebakaran yang baru      | Output analisis 1, 2, 3, 4  | <i>Super Impose</i> peta ( <i>Spatial Analyst</i> ) | Sekunder   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinas Perhubungan Kota Semarang</li> <li>• Udmi Kota Semarang</li> </ul>  |

Sumber: Hasil Analisis Penyusun, 2009

### 1.7.3. Teknik Pengolahan dan Penyajian Data

Penentuan teknik penyajian dan pengolahan data sangat tergantung dengan teknik yang digunakan dalam penelitian. Agar lebih mudah dipahami dan lebih informatif, maka data hasil penelitian dan hasil analisis akan disajikan dan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik atau diagram. Teknik pengolahan data antara lain:

- *Editing*  
Pada data yang diperoleh melalui survei primer maupun sekunder dilakukan *editing*. *Editing* data untuk mengoptimalkan data yang diperoleh dikarenakan keterbatasan waktu dan dana dalam penelitian.
- Tabulasi dan kompilasi data  
Data yang diperoleh dari hasil survei dimasukkan dalam bentuk tabulasi dan dikompilasi sehingga memudahkan dalam melakukan analisis.
- Analisis  
Data yang diperoleh dianalisis dengan menginterpretasikan data dan informasi sesuai dengan metode yang ditentukan.

### 1.7.4. Teknik Analisis

Dalam penelitian ini beberapa teknik yang digunakan untuk menganalisis adalah simulasi model, analisis spasial, dan deskriptif arahan penentuan lokasi pos pemadam kebakaran baru. Lebih jelasnya teknik analisis yang dimaksud adalah:

#### 1. Simulasi model

Teknik analisis dalam penelitian ini memerlukan simulasi model dalam bentuk aplikasi dari software Arc View 3.3. Dalam pemodelan ini akan menganalisis dari beberapa peta dasar yang merupakan data spasial dimana memiliki pengaruh besar terhadap lokasi optimal fasilitas. Konsep dari model tersebut adalah dimulai dengan input data spasial, yang kemudian akan diproses secara spasial. Proses spasial tersebut berupa perubahan format peta dan juga *overlay*, namun *overlay* dalam model ini dilakukan secara otomatis oleh komputer.

#### 2. Analisis pembobotan

Jenis analisis *overlay* yang digunakan dalam penyusunan model optimasi lokasi pos pemadam kebakaran adalah *Arithmetic Overlay*. Hal ini karena variabel yang digunakan memiliki bobot. Bobot tersebut berpengaruh terhadap besarnya pengaruh yang dihasilkan dari tiap-tiap variabel penentuan lokasi fasilitas. Semakin besar bobot, maka pengaruhnya semakin kuat dalam menentukan lokasi fasilitas tersebut. Berikut adalah pembobotan yang dilakukan dalam penelitian ini:

- Lokasi pos pemadam kebakaran: area pos pemadam kebakaran (bobot 8) dan nonarea pos pemadam kebakaran (bobot 0).
- Kandungan dan Kuantitas bahan mudah terbakar, bangunan seperti industri, pertokoan, Pelabuhan, bandara, superblok, pergudangan, campuran industri, permukiman dan perdagangan dan jasa diberi bobot 8 sedangkan bangunan lainnya termasuk wilayah dengan kerawanan yang rendah seperti perkantoran, permukiman, pendidikan, hotel diberi bobot 1.
- Koefisien Dasar Bangunan formula 
$$\text{KDB} = \frac{(A - OS)}{A} \times 100 \%$$
, maka semakin besar nilai KDB maka wilayah tersebut semakin padat. Keterangan:  
 KDB : Koefisien Dasar Bangunan  
 A : Luas Lahan (m<sup>2</sup>)  
 OS : Open Space (m<sup>2</sup>)  
 Berikut Klasifikasi KDB 0% (bobot 1), 10% (bobot 2), 20% (bobot 3), 30% (bobot 4), 40% (bobot 5), 50% (bobot 6), 60% (bobot 7), 80% (bobot 8).
- Tingkat aksesibilitis jalan: aksesibilitas tinggi (bobot 8) adalah jalan arteri dan kolektor dan aksesibilitas rendah (bobot 0) meliputi jalan lokal, akses, dan lingkungan.

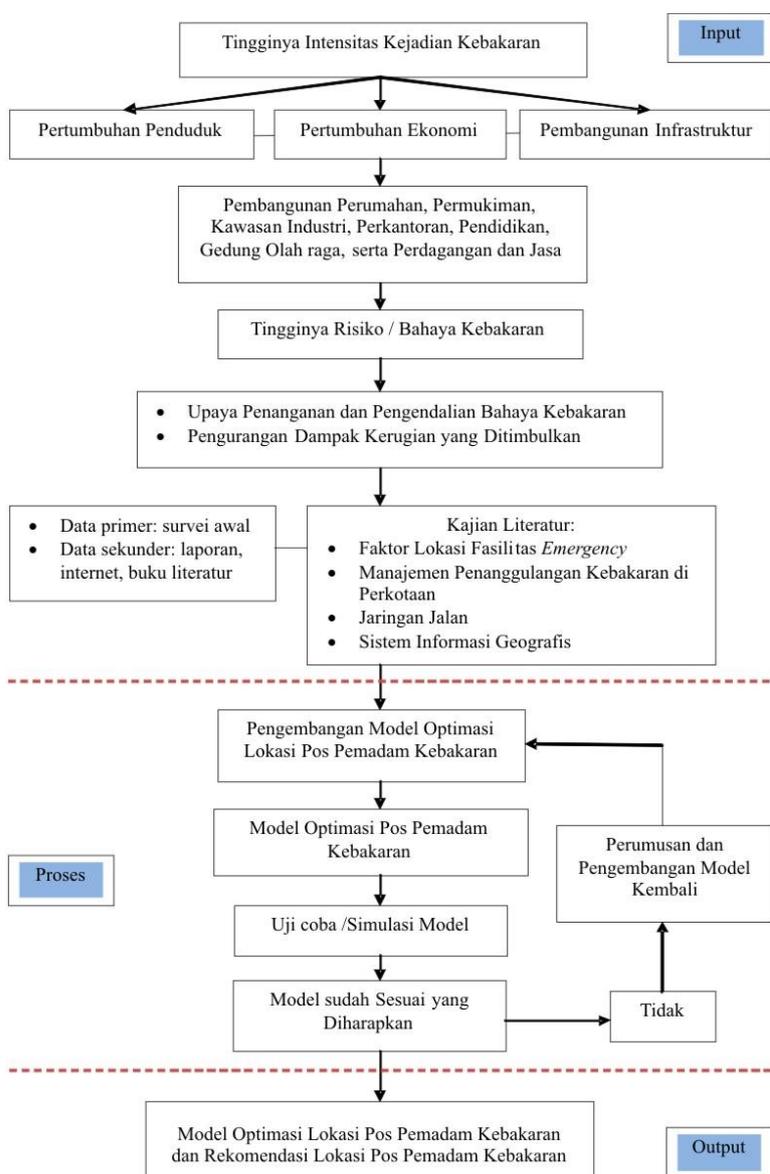
### 3. Analisis spasial

Analisis spasial yang digunakan adalah *Network Analyst* dengan *tool Service area* dan *Spatial Analyst* dari software *Arc View 3.3*. *Network analyst* bertujuan untuk memperoleh peta jangkauan pelayanan dari masing-masing pos pemadam kebakaran. *Spatial Analyst*, digunakan untuk memberi arahan lokasi pos pemadam yang baru adalah *Arithmetic Overlay*, karena pada analisis ini dilakukan suatu pembobotan pada variabel-variabelnya. Variabel yang dianalisis adalah tingkat bahaya kebakaran, tingkat aksesibilitas jalan, dan lokasi pos pemadam kebakaran eksisting.

Kerangka pikir penelitian ini didasari tingginya intensitas kejadian kebakaran di Kota Semarang, tercatat selama bulan Januari-Juli 2008 tercatat kejadian kebakaran sebanyak 97 kasus. Hal ini dipengaruhi oleh kecenderungan pertumbuhan penduduk yang meningkatkan kebutuhan perumahan dan permukiman dengan fasilitas pendukung, ekonomi meningkatkan sarana perdagangan dan jasa, industri, serta pembangunan infrastruktur perkotaan. Pembangunan fisik binaan tanpa mempertimbangkan ancaman bencana mengakibatkan tingginya resiko atau dampak yang ditimbulkan oleh bahaya kebakaran. Oleh karena itu, diperlukan kajian penanganan dan pengendalian saat terjadinya kebakaran sehingga dapat meminimalkan dampak yang timbul.

Selanjutnya dilakukan studi literatur mengenai faktor lokasi fasilitas publik, manajemen penanggulangan bencana kebakaran, jaringan jalan sebagai bagian dari sistem transportasi dan Sistem Informasi Geografis.

Selanjutnya diperlukan suatu penyusunan model optimasi lokasi untuk fasilitas pemadam kebakaran. Setelah model tersebut dibuat maka dapat dilakukan simulasi dari model tersebut. Jika hasilnya tidak sesuai dengan tujuan maka dilakukan perumusan serta pengembangan model kembali. Lalu jika hasilnya sesuai tujuan maka hasil ini akan dijadikan arahan bagi penentuan lokasi pos pemadam kebakaran yang baru.



Sumber: Analisis Penyusun, 2009

**Gambar 1.2**  
**Kerangka Pemikiran**

## **1.8. Sistematika Penulisan**

Sistematika lopran ini terdiri dari pendahuluan, kajian literatur, tinjauan Kota Semarang, dan metodologi penelitian. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rincian di bawah ini:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan sasaran, manfaat penelitian, ruang lingkup materi dan wilayah, keaslian penelitian, kerangka pemikiran, dan sistematika penulisan.

### **BAB II KAJIAN LITERATUR LOKASI DAN PERMODELAN POS PEMADAM KEBAKARAN**

Bab ini berisi teori-teori yang mendasari penelitian meliputi: faktor lokasi fasilitas publik, manajemen penanganan dan pengendalian kebakaran di perkotaan, jalan, dan Sistem Informasi Geografis (SIG)

### **BAB III TINJAUAN UMUM KOTA SEMARANG**

Bab ini menguraikan kondisi fisik Kota Semarang sebagai studi kasus penelitian, sarana pemadam kebakaran, dan pola jaringan jalan Kota Semarang.

### **BAB IV APLIKASI MODEL OPTIMASI LOKASI POS PEMADAM KEBAKARAN**

Bab ini berisi aplikasi model optimasi lokasi pos pemadam kebakaran di Kota Semarang meliputi analisis tingkat aksesibilitas jalan, tingkat bahaya kebakaran dari kandungan dan kuantitas bahan mudah terbakar dan Koefisien Dasar Bangunan (KDB), tingkat kesesuaian lokasi pos pemadam kebakaran, jangkauan pelayanan pos-pos pemadam kebakaran Kota Semarang, rekomendasi lokasi pos pemadam kebakaran yang baru, dan verifikasi model.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian ini yakni model penentuan lokasi pos pemadam kebakaran dan rekomendasi lokasi pos pemadam kebakaran, serta rekomendasi untuk penelitian lanjutan.