

## BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data primer yang didapatkan peneliti dari hasil observasi lapangan. Data yang didapatkan antara lain spesifikasi tangki penyimpanan amonia dan kondisi atmosfer di area PT. Pupuk Kujang Cikampek.

Langkah pertama peneliti melakukan *hazard analysis* menggunakan *FTA* untuk mendapatkan skenario dari kebocoran. Skenario ini akan berpengaruh terhadap karakter penyebaran dari bahan kimia. Setelah skenario didapatkan, kemudian data-data primer akan dimasukkan dan diolah dengan piranti lunak *ALOHA (Area Locations of Hazardous Atmosphere)* yang menghasilkan pemodelan sehingga mendapatkan hasil berupa proyeksi penyebaran zat kimia jika terjadi kebocoran pada tanki Penyimpanan 2101-F.

Proyeksi penyebaran akan memperlihatkan pola penyebaran dan zona terancam (*threat zone*) dengan besaran kadar zat kimia yang dilepaskan pada area yang di proyeksikan.

### 4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli tahun 2009 dengan pengambilan data pada rentang waktu yang sama. Lokasi penelitian adalah perusahaan petrokimia PT. Pupuk Kujang Cikampek – Karawang.

### 4.3. Unit Analisis Data

Unit analisis data digunakan untuk analisis pada penelitian ini adalah tangki penyimpanan amonia 2101-F di PT. Pupuk Kujang Cikampek yang di skenarioikan terjadi kebocoran serta wilayah sekitar yang diperkirakan terkena dampak kebocoran.

Pemilihan terhadap tangki yang menjadi objek penelitian didasari oleh kapasitas tanki yang besar, yaitu 10000 MT dengan kandungan zat Amonia didalamnya.

#### 4.4. Pengumpulan dan Manajemen Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini merupakan data primer. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti dari pengamatan langsung di lapangan. Data-data penelitian disesuaikan dengan kebutuhan dari piranti lunak *ALOHA*. Data-data tersebut adalah:

1. Informasi mengenai zat kimia yang di proyeksikan
2. Informasi mengenai kondisi atmosfer lingkungan kejadian
3. Informasi mengenai sumber dan karakter kebocoran.

Data yang berasal dari PT. Pupuk Kujang antara lain, informasi mengenai tanki dan penggunaannya, data demografi yang didapatkan dari kelurahan Dawuan-Cikampek, data mengenai atmosfer area perusahaan didapatkan pengamatan peneliti di lapangan dan karakteristik amonia berasal dari literature toksikologi. Keseluruhan data tersebut dimasukkan kedalam peranti lunak *ALOHA* untuk diproses dan menghasilkan proyeksi penyebaran bahan kimia.

#### 4.5. Asumsi-asumsi yang Digunakan

Pada penelitian ini, penulis menetapkan beberapa asumsi dalam penentuan variable. Asumsi-asumsi tersebut antara lain:

1. Penulis mengasumsikan *root cause* dari *skenario FTA* yang dibuat hanya sampai pada tahap asumsi terjadi kegagalan fungsi tanpa menganalisa penyebab dari kegagalan itu terjadi.
2. Penulis mengasumsikan volume tanki penyimpanan amonia dalam kondisi terisi penuh.
3. Kondisi atmosfer pada setiap *skenario* diasumsikan sama. sedangkan parameter pengukuran menggunakan table pengukuran yang tersedia tanpa dilakukan pengukuran menggunakan alat ukur.

#### 4.6. Perhitungan dan Pemodelan

Perhitungan dan pemodelan dilakukan menggunakan peranti lunak yang dikeluarkan oleh *United States Environmental Protection Agency* (EPA) yaitu, *Area Locations Of Hazardous Atmosphere (ALOHA)*.

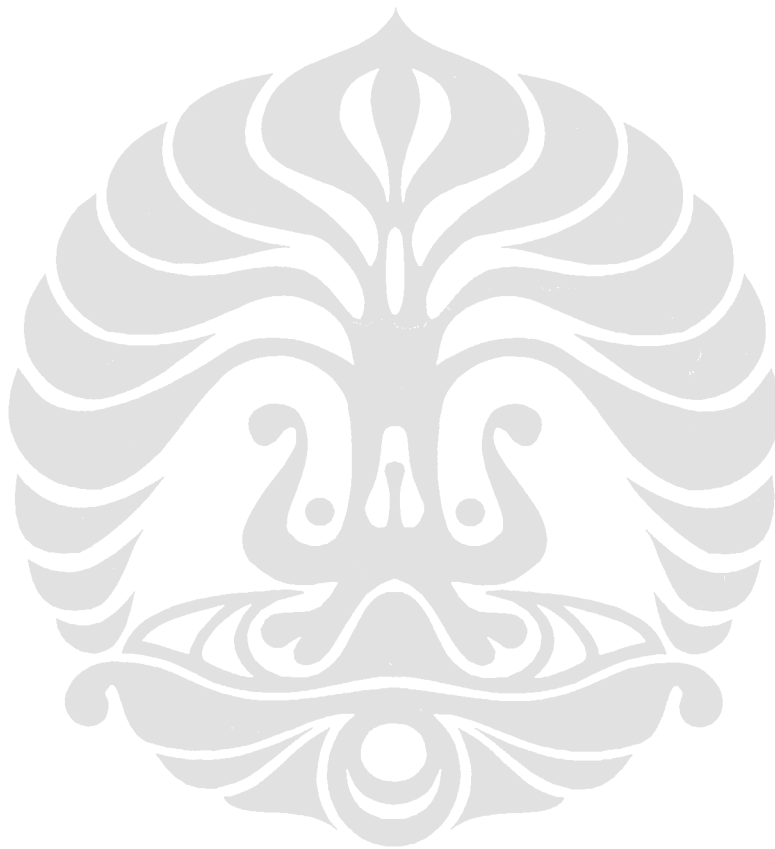
#### 4.7. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan pada penelitian kali ini adalah pemodelan penyebaran zat kimia yang dihasilkan oleh perangkat *ALOHA* sangat bergantung pada kondisi atmosfer seperti serta pemilihan *skenario* yang tergantung kepada kemampuan subyektif peneliti dalam menganalisa proses:

1. Pemilihan *skenario* bergantung pada kemampuan peneliti dalam menganalisa proses kerja dari sistem penyimpanan amonia yang digunakan PT. Pupuk Kujang.
2. Kondisi angin, dalam hal kecepatan angin yang rendah dan perubahan pada kecepatan dan arah angin yang berubah. *ALOHA* tidak dapat menampilkan pemodelan penyebaran jika perubahan kecepatan dan arah angin. Kecepatan minimum angin yang dapat diterima *ALOHA* adalah 2 knot atau 1 meter per detik dengan ketinggian 10 meter.
3. Kondisi udara yang relatif stabil biasanya terjadi pada malam hari atau subuh, umumnya pada kondisi tersebut kecepatan angin akan sangat rendah sehingga hampir tidak ada percampuran zat kimia berbahaya yang terlepas dengan udara sekitar yang menyebabkan terbentuknya awan-awan bahan kimia berbahaya dan pola penyebaran yang merata keseluruh arah dengan kecepatan lambat. Hal ini memungkinkan terjadinya akumulasi bahan kimia pada daerah yang berbentuk lembah. Hal yang demikian tidak dapat diperhitungkan oleh *ALOHA*.
4. Selain dari keadaan diatas, pemodelan *ALOHA* tidak dapat memperhitungkan pola penyebaran bahan kimia akibat dari bentuk geografis dari medan ataupun akibat dari adanya bangunan yang menghalangi arah pelepasan bahan kimia. *ALOHA* mangasumsikan kondisi medan adalah datar. Sehingga pola penyebaran akibat perubahan arah angin yang disebabkan kontur dari medan dan bangunan tidak dapat diperhitungkan oleh *ALOHA*.

#### 4.8. Hasil dan Pembahasan

Hasil adalah perhitungan dan pemodelan yang di hasilkan dari perangkat lunak *ALOHA*. Perhitungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif untuk menggambarkan pola penyebaran zat amonia jika terjadi kebocoran pada tanki penyimpanan Amonia.



## BAB V

### GAMBARAN PT. PUPUK KUJANG CIKAMPEK

#### 5.1. Gambaran Umum PT. Pupuk Kujang Cikampek

Di tahun enam puluhan pemerintah mencanangkan pelaksanaan Program peningkatan produksi Pertanian di dalam usaha swasembada pangan. Demi suksesnya program pemerintah ini maka kebutuhan akan pupuk mutlak harus mengingat produksi PUSRI (Pupuk Sriwijaya) waktu itu diperkirakan tidak akan mencukupi. Menyusul ditemukannya beberapa sumber gas alam dibagian utara Jawa barat, munculah gagasan untuk membangun pabrik *Urea* di Jawa Barat.

Pada tanggal 9 Juni 1975 lahirlah PT. Pupuk Kujang, sebuah BUMN di lingkungan departemen perindustrian yang mengemban tugas untuk membangun pabrik pupuk *Urea* di desa Dawuan Cikampek, Jawa Barat.

Bulan Juli 1976, pembangunan pabrik mulai dilakukan dengan kontraktor utama *Kellogg Overseas Corporation* (USA) dan *Toyo Engineering Corp* (Jepang) sebagai kontraktor pabrik *Urea*. Pengembangan berjalan lancar sehingga pada tanggal 7 November 1978 pabrik sudah mulai berproduksi dengan kapasitas 570.000 ton/tahun dan 330.000 ton/tahun *Ammonia*, pembangunan pabrik dapat diselesaikan 3 (tiga) bulan lebih awal dari jadwal yang telah ditentukan. Pada 12 Desember 1978, Presiden RI, Soeharto berkenan meresmikan pembukaan pabrik dan 1 April 1979, PT Pupuk Kujang mulai dengan operasi komersial.

Sejalan dengan perkembangan, PT. Pupuk Kujang berupaya meningkatkan kemampuan dalam memasok kebutuhan pupuk di Jawa barat, maka pada tahun 2002 dibangunlah pabrik Kujang 1 B yang merupakan kelanjutan program pemerintah dalam pemulihan ekonomi jangka menengah dari jangka panjang, pelaksanaan peresmian tiang pancang pertama oleh Presiden RI Megawati Soekarno Putri pada 3 Juli 2002.

Kontraktor utama pembangunan pabrik Kujang 1B oleh *Toyo Engineering Corporation* (TEC) Jepang dan Sub kontraktor dalam negeri *Joint Operation* antara PT. Rekayasa Industri dengan PT. IKPT. Pada tanggal 3 April 2006, Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono meresmikan pembukaan pabrik. Dengan mulai beroperasinya pabrik kujang 1B, maka kapasitas pabrik PT pupuk Kujang menjadi 1.140.000 ton/tahun.

## 5.2 profil Pabrik Kujang

### 5.2.1 Profil Pabrik Kujang 1A

Kapasitas Produksi	:	- Urea 570.000 ton/tahun - Ammonia 330.000 ton/tahun
Bahan Baku	:	Gas alam, Air dan Udara
Konstruksi	:	Tahun 1976—1978
Kontraktor Utama	:	<i>Kellogg Overseas Corporation</i> sebagai lisensor proses <i>Ammonia</i>
Sub Kontraktor	:	<i>Toyo Engineering Corporation</i> sebagai lisensor proses <i>Urea</i> .
Produksi perdana	:	7 November 1978
Peresmian pabrik	:	12 Desember 1978
Produksi Komersil	:	1 April 1979
Sumber Dana	:	- Pinjaman sebesar US\$200 juta dari Pemerintah Iran, yang telah dilunasi pada tahun 1989 - Penyertaan sebesar US\$ 60 juta berupa Penyertaan modal pemerintah

### 5.2.2 Profil Pabrik Kujang 1B

Kapasitas produksi	: - Urea 570.000 ton/tahun - Ammonia 330.000 ton/tahun
Bahan Baku	: Gas Alam, Air dan Udara
Konstruksi	: Tahun 2002-2005
Kontraktor Utama	: <i>Toyo Engineering Corporation</i> (TEC) Jepang. Sub kontraktor: PT. Rekayasa Industri dan PT. Inti Karya Persada Teknik (IKPT)
Produksi Perdana	: 24 Oktober 2005
Peresmian	: 3 April 2006
Sumber Dana	: Pinjaman sebesar ¥ 36.168.230.256 atau sekitar Rp. 2,8 Trilyun dari Pemerintah Jepang melalui JBIC

### 5.3 Lokasi dan tata letak

PT. Pupuk Kujang yang berlokasi di kelurahan Dawuan, Kecamatan Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat didasarkan atas pertimbangan – pertimbangan sebagai berikut:

1. Dekat dengan sumber bahan baku gas alam di Cilamaya.
2. Dekat dengan sumber air tawar di waduk Curug.
3. Dekat dengan sumber tenaga listrik di Jatiluruh.
4. Tersedianya jalur angkutan jalan darat seperti jalan raya dan jalan kerete api.
5. Tersedianya sungai sebagai pembuangan limbah, yaitu sungai Cikaranggelam.
6. Berada di tengah – tengah daerah pemasaran pupuk.



Gambar 11. Foto Satelit PT. Pupuk Kujang  
(diolah kembali)

Sumber : [www.googleearth.com](http://www.googleearth.com) (3 Mei 2009)

Tata letak atau *plant lay out* direncanakan dengan tujuan :

1. Pengolahan produk dapat efisien.
2. Memudahkan penanggulangan bahaya yang mungkin saja terjadi seperti kebakaran, peledakan, kebocoran gas, dan lain – lain.
3. Mencegah polusi gas maupun suara.
4. Memudahkan jalan keluar dan masuk kendaraan di areal pabrik.

#### 5.4. Tangki Timbun

Tanki timbun di PT. Pupuk Kujang menggunakan metoda penyimpanan tekanan rendah pada temperature  $-33^{\circ}\text{C}$  dengan dinding ganda dengan kapasitas 10000 MT pada tanki 2101-F dan 5000 MT pada tanki 2101-FA.





Gambar 12. Foto Satelit Tanki 2101-F Dan 2101-FA (diolah kembali)  
Sumber : www.googleearth.com (3 mei 2009)

### 5.5. Komposisi Karyawan

Dalam rangka menjalankan kegiatan kerja PT. Pupuk Kujang Cikampek membutuhkan sumber daya manusia. Kebutuhan sumber daya manusia tersebut di klasifikasikan menjadi 2 (dua) jenis berdasarkan unit kerja dimana sumber daya manusia tersebut ditempatkan, yaitu, unit non produksi dan unit produksi.

Sedangkan berdasarkan jadwal kerja, pekerja diklasifikasikan menjadi 2 (dua). Yaitu, pekerja reguler dan pekerja shift.

Tabel 5. 1 Komposisi Karyawan

Unit kerja	karyawan Pupuk Kujang	karyawan Pupuk Kujang Cikampek
Non produksi	405	372
Produksi	578	573
Total	983	945

Sumber : Biro SDM PT. Pupuk Kujang

Tabel 5.2 Jadwal Kerja

Hari	Jam Kerja	Waktu istirahat
Senin s/d Kamis	08.00-11.30 <i>istirahat</i> 12.30-16.00	55 menit
Jumat	08.00-11.30 <i>istirahat</i> 13.00-16.30	85 menit

Sumber : Biro SDM PT. Pupuk Kujang

Tabel 5.3 Jadwal karyawan shift

Shift	Jam Kedua	Waktu Istirahat
I	07.00-15.00	Bagi operator control room, setiap shift terdapat 2 pekerja, jam istirahat berganti dengan rekan jaga
II	15.00 – 23.00	
III	23.00 – 07.00	

Sumber : Biro SDM PT. Pupuk Kujang

### 5.5 Kelurahan Dawuan

Kelurahan Dawuan merupakan bagian dari kecamatan cikampek yang terbagi menjadi dawuan timur, barat dan tengah. Letak PT. Pupuk Kujang berada di Dawuan Tengah. Berikut adalah kondisi demografi dari kelurahan Dawuan berdasarkan jenis kelamin.

Tabel 5.4 Jumlah Penduduk Kelurahan Dawuan

Kelurahan	Laki- laki	Perempuan
Dawuan Tengah	9118	8746
Dawun Timur	6184	6288
Dawuan Barat	7221	6341
TOTAL	22523	21375
	43898	

Sumber : Puskesmas Cikampek