

## TRAGEDI KEBOCORAN GAS AMMONIA DI MELAKA - Satu Tinjauan

*Mohd. Rashid M.Y., Noor Shawal N.,  
Abd. Hamid A, Mohd. Yaccob A.R.,  
Jabatan Kej. Kimia,  
UTM.*

### Pengenalan

Berita kejadian kebocoran gas ammonia telah gamat dipaparkan di dalam media masa tempatan pada tahun 1989. Tragedi tersebut dikatakan kejadian yang keempat berlaku di kilang yang sama dan mungkin yang paling serius sekali pernah berlaku setakat ini. Kali ini kita bernasib baik kerana tidak ada kemalangan jiwa yang berlaku. Tetapi bagaimana pula pada masa yang akan datang? Ini adalah satu tanda tanya yang kritikal yang memerlukan jawapan yang teliti dan tepat.

### Prasyarat

Kewujudan sesebuah kilang sudah tentu sedikit sebanyak akan mendatangkan kemudaratan atau perubahan kepada persekitaran terutamanya dari sifat fizikal. Manakala kemudaratan atau impak kilang tersebut terhadap kesihatan orang ramai adalah yang paling utama yang perlu diambilkira sebelum kilang itu dibina. Ini banyak bergantung kepada jenis serta muatan pengeluaran kilang yang akan dibina. Sebagai contoh kilang yang melibatkan pemprosesan bahan kimia atau gas merbahaya adalah tidak sama dari segi peringkat keselamatan yang diperlukan oleh sebuah kilang memproses bahan makanan binatang. Kilang Teknogas (M) Sdn. Bhd., berkemungkinan telah mengambil semua langkah-langkah keselamatan di-peringkat rekabentuk pada waktu awalnya. Tetapi ini tidak menjamin bahawa sesuatu malapetaka atau kemalangan itu tidak akan berlaku ketika kilang tersebut sedang beroperasi. Oleh itu beberapa faktor lain juga perlu diambilkira di dalam peringkat perancangan awal pembinaan kilang tersebut. Dua perkara asas yang perlu diambilkira di peringkat perancangan awal pembinaan kilang, ialah:-

- (a) Sebelum berlaku tragedi dan;
- (b) Selepas berlaku tragedi

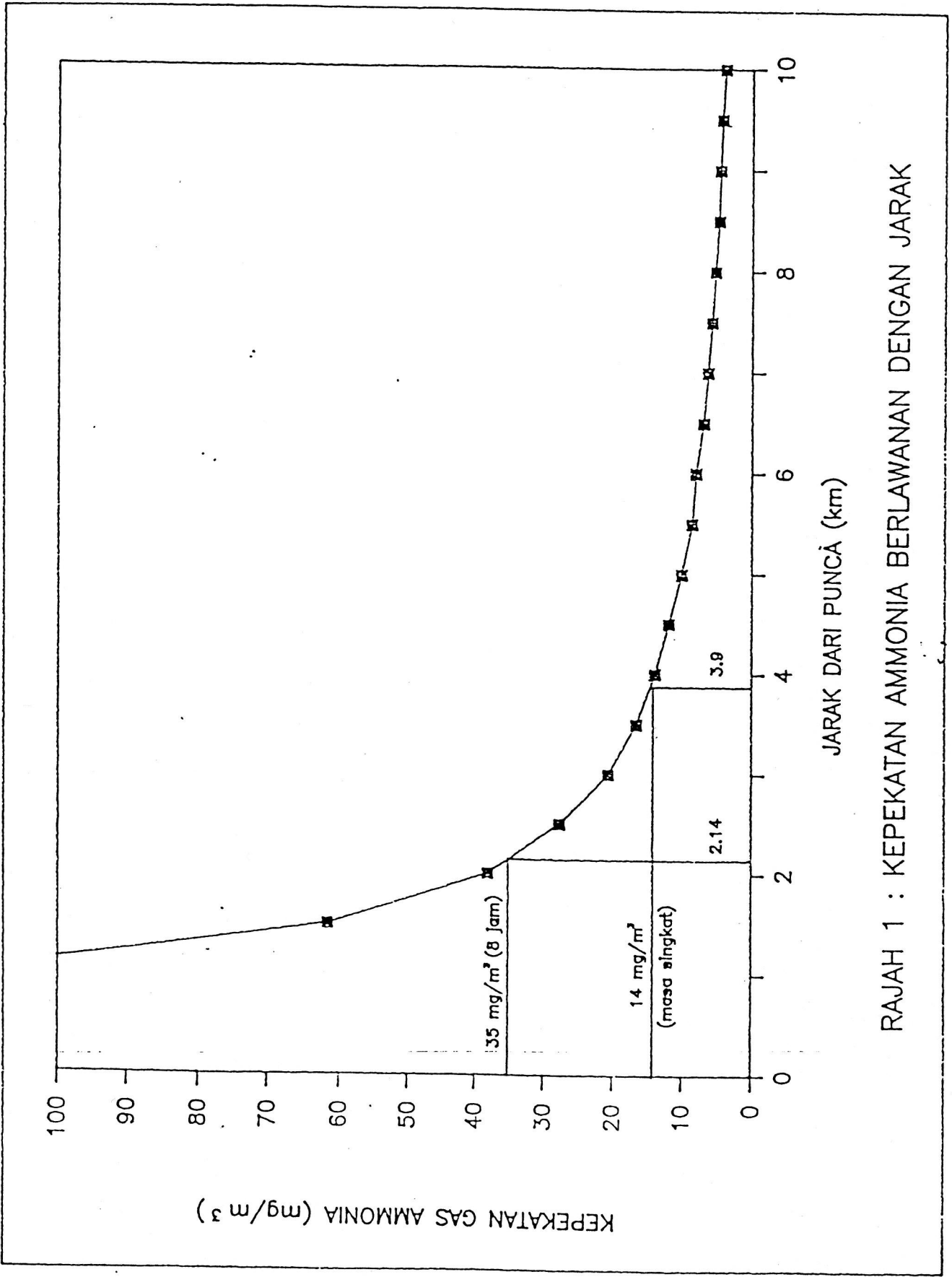
## SEBELUM BERLAKU TRAGEDI

### Penempatan Kawasan Perindustrian

Penempatan sesebuah kawasan perindustrian perlu terlebih dahulu dikaji dengan teliti agar ianya sesuai dan terletak jauh dari kawasan penempatan penduduk. Jarak keselamatan (buffer zone) perlu diwujudkan di antara kilang dan kawasan penduduk yang berhampiran. Jarak keselamatan ini perlu ada kerana:

- i) untuk memberi masa dan peluang kepada penduduk berhampiran bersiap sedia bergerak ke kawasan yang lebih selamat jika berlakunya sesuatu kemalangan yang tidak diingini. Dengan lain perkataan amaran awal dapat diberi sebelum sesuatu gas beracun itu tiba di kawasan tersebut.
- ii) untuk mengurangkan kepekatan sesuatu gas beracun di udara yang bakal menimpa penduduk yang tinggal berhampiran kilang. Ini bermakna kepekatan gas beracun akan menjadi kurang (dan impaknya juga akan berkurangan), kesan daripada faktor pencairan udara sekeliling terhadap gas tersebut. Keberkesanan pencairan tersebut banyak bergantung kepada kestabilan atmosfera ketika itu serta faktor-faktor meteorologi yang lain seperti halaju angin.

Kesan kedua-dua faktor (i) dan (ii) di atas dapat dilihat dengan jelas dengan mengambil kejadian kebocoran gas ammonia ini secara hipotikal yang telah dilaporkan melalui media masa. Rajah 1 menunjukkan graf kepekatan gas ammonia berlawanan dengan jarak berlandaskan kepada kejadian kebocoran tersebut mengikut perkiraan Model Penyerakan Pencemaran yang mudah. Rajah 1 jelas menunjukkan bahawa jarak keselamatan serta faktor pencairan atmosfera dapat mengurangkan bahaya impak dari kebocoran tersebut terhadap penduduk berhampiran. Kepekatan ammonia pada  $35 \text{ mg/m}^3$  udara adalah tahap piawai purata gas tersebut dalam masa 8 jam. Manakala kepekatan ammonia  $14 \text{ mg/m}^3$  adalah tahap minimum yang telah dilaporkan boleh mendatangkan bahaya pada masa yang singkat.



RAJAH 1 : KEPEKATAN AMMONIA BERLAWANAN DENGAN JARAK

## **Spesifikasi Piawaian dan Strategi Penempatan**

Bahan binaan dan pembinaan bahagian kilang dimestikan mengikut penetapan spesifikasi piawaian. Nilai sebenar selalunya melebihi nilai rekabentuk; ini bergantung kepada item atau peralatan. Strategi penempatan atau susunatur perlu ditentukan mengikut bahaya sesuatu bahan mentah dan bahan hasilan proses.

Untuk peralatan yang disentuh bahan beracun seperti tangki penyimpanan gas ammonia dan bahagian penyambungan kepada lori semestinya diberi perhatian yang serius. Bagi bahagian penyimpanan dan pemindahan bahan beracun perlu ada sistem pengawalan untuk gas yang terlepas seperti penyediaan saluran ekzos yang dialirkan ke satu takungan kolam air atau saluran paip bawah tanah yang dialurkan terus ke sistem serapan. Dengan cara ini kesihatan para pekerja juga tidak akan terjejas sama sekali.

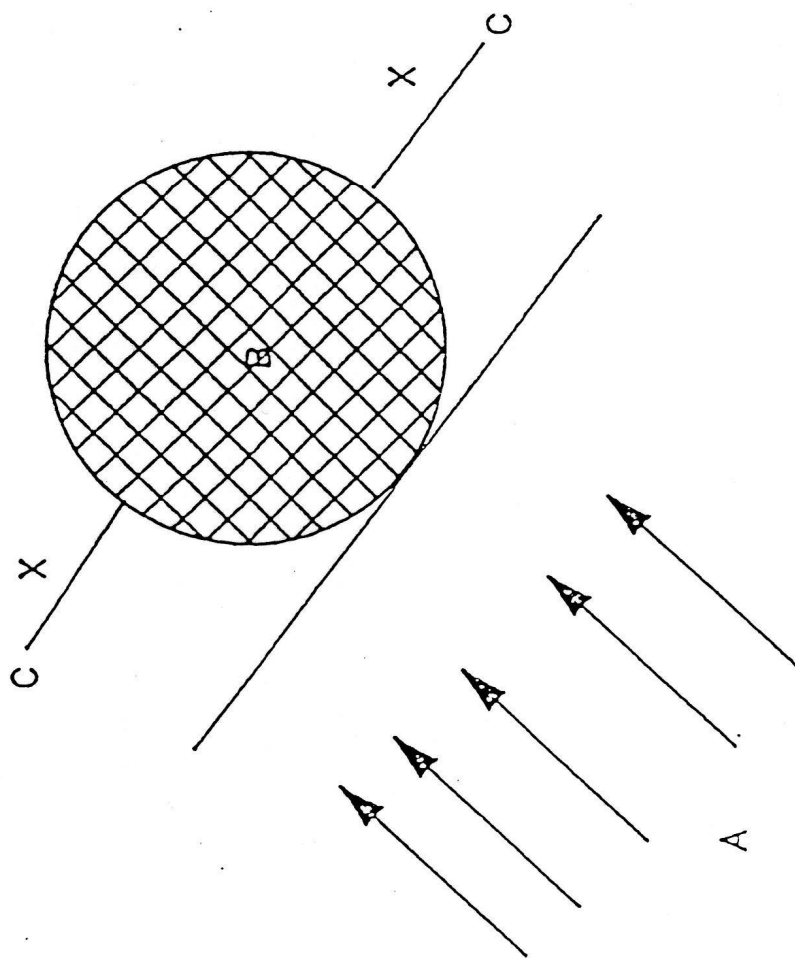
### **Faktor Metereologi**

Faktor tersebut juga adalah penting dalam peringkat merancang kedudukan kawalan perindustrian untuk jangka masa panjang. Satu faktor asas yang perlu difikirkan ialah keadaan metereologi di tepi laut di mana pusingan tiupan angin ke arah darat pada waktu siang dan ke arah laut pada waktu malam perlu diberi perhatian. Arah serta halaju angin lazim untuk sesuatu tempat itu juga perlu dikaji. Ini adalah kerana angin merupakan medium pembawa utama bahan pencemaran setelah ianya terlepas ke atmosfera. Kenyataan tersebut dapat dilihat secara logiknya seperti Rajah 2. Penempatan kawasan penduduk tidak seharusnya diletakkan di bawah arus tiupan angin lazim di mana terdapat kawasan perindustrian di bahagian utara arus tiupan angin lazim tersebut. Dengan ini segala bahan pencemaran ataupun apabila terjadi sesuatu tragedi, tiupan angin lazim akan memainkan peranan penting untuk membawa gas tersebut jauh daripada terkena kawasan penduduk. Ini juga akan memberi peluang supaya penduduk mempunyai kesempatan untuk lari ke kawasan-kawasan yang lebih selamat jauh daripada tempat kejadian.

## **SELEPAS BERLAKU TRAGEDI**

### **Latihan Operator**

Merupakan suatu perisian yang berbentuk latihan terutama penekanan dalam aspek semasa berlaku peristiwa kecemasan. Setiap pekerja dimestikan mematuhi segala bentuk kaedah tatacara atau panduan yang telah ditetapkan sebelum melakukan sesuatu operasi terutama yang melibatkan pemindahan bahan beracun.



PETUNJUK :

A - ARAH ANGIN LAZIM

B - KAWASAN PERINDUSTRIAN

C - KAWASAN PENDUDUK

X - JARAK KESELAMATAN

RAJAH 2 : CADANGAN PENEMPATAN PENDUDUK DAN KAWASAN PERINDUSTRIAN MENGIKUT ARAH ANGIN LAZIM

Semasa berlakunya tragedi kebocoran atau limpahan bahan beracun, para pekerja mestilah bertanggungjawab dan melakukan tindakan sewajarnya agar peristiwa limpahan atau kebocoran dapat disekat.

Semasa melakukan kerja operasi, menyelia bahagian perlu memastikan bahawa pekerja mengikut segala keperluan keselamatan, peraturan dan panduan.

Pihak perkilangan perlu menyediakan segala keperluan kemudahan seperti unit kecemasan dan perubatan. Ini bertujuan sekiranya ada berlaku kemalangan seperti kecederaan, kesesakan pernafasan dan sebagainya dapat diatasi secepat mungkin. Satu latihan secara menyeluruh untuk kesemua pekerja daripada peringkat atasan ke peringkat bawahan perlu dilakukan.

### **Kerjasama**

Pihak kilang perlulah memikirkan cara-cara untuk memberi kesedaran kepada pihak ketiga iaitu penduduk yang tinggal di sekeliling kawasan mengenai kefahaman bahan-bahan berbahaya yang mungkin akan dihadapi oleh mereka sekiranya berlaku perkara yang tidak diingini. Kesedaran kefahaman ini meliputi tindakan keselamatan dan langkah berjaga-jaga. Pihak perkilangan perlu menyediakan satu sistem amaran automatik seperti alat penggera yang dipasang di beberapa tempat yang strategik untuk memberitahu kepada penduduk sekeliling mengenai sesuatu peristiwa yang akan dan sedang berlaku. Kerjasama di antara kedua pihak dapat menjalinkan kesefahaman serta kepercayaan penduduk terhadap pihak pengurusan kilang. Ini akan mewujudkan satu keadaan yang harmonis di antara kedua pihak dalam apa juga keadaan yang berlaku dari masa ke semasa.

### **Penutup**

Perbincangan di atas telah memberikan beberapa garis panduan yang perlu diambilkira di peringkat perancangan awal pembinaan kilang untuk mengelakkan berlakunya kemalangan yang tidak diingini. Segala faktor-faktor sebelum dan selepas berlaku tragedi perlu difikirkan terlebih dahulu dengan teliti agar rancangan tindakan dapat disediakan dengan baik. Ungkapan peribahasa '*sediakan payung sebelum hujan*' adalah amat tepat sekali.

### **Rujukan:**

The Star, 22 February 1989

Utusan Malaysia, 23 Februari 1989