



Pemodelan *Sulfide Stress Cracking (SSC)* pada Baja Karbon dalam Lingkungan Hidrogen Sulfida

Agus Solehudin⁽¹⁾, Ratnaningsih E. Sardjono⁽²⁾, Isdiriyani Nurdin⁽³⁾, Djoko H. Prajitno⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, FPTK – UPI ⁽²⁾ Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA – UPI

⁽³⁾ Jurusan Teknik Kimia, FTI – ITB ⁽⁴⁾ PTNBR - BATAN

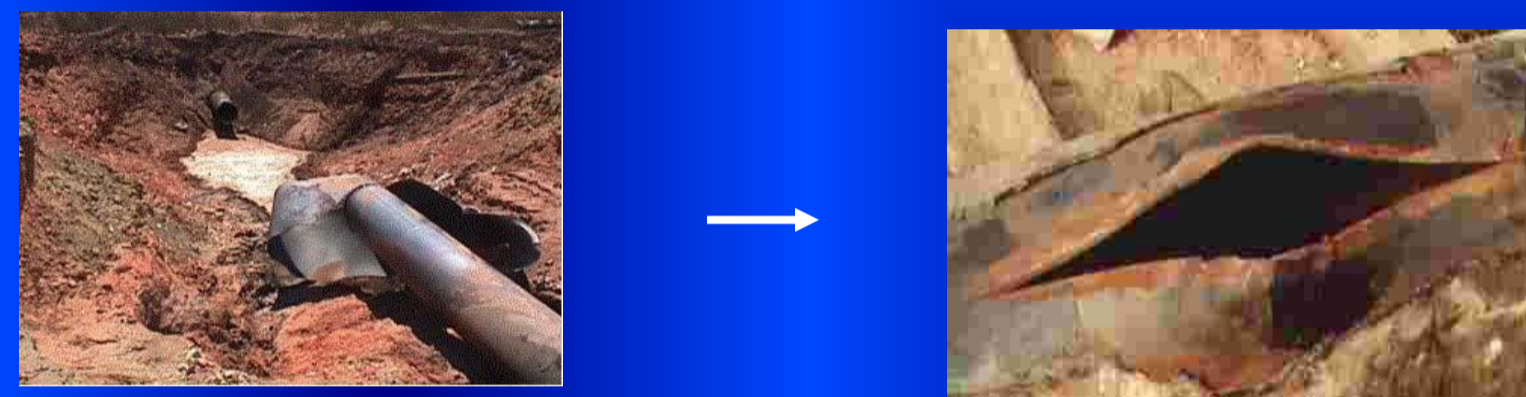
asolehudin@upi.edu

FAKULTAS PENDIDIKAN
TEKNOLOGI DAN
KEJURUAN

UNIVERSITAS
PENDIDIKAN INDONESIA
2008

LATAR BELAKANG

Fluida minyak dan gas mengandung gas korosif seperti H₂S dan CO₂ serta unsur agresif ion klorida. Gas H₂S yang terlarut pada kondisi pH rendah (<=3) akan terurai menjadi ion hidrogen dan ion sulfida. Ion hidrogen yang terbentuk dapat berdifusi ke dalam logam tetapi tetap berada dalam keadaan larutan padat dalam kisi kristal sehingga menyebabkan terjadinya penurunan terhadap keuletan dan kemampuan logam untuk berdeformasi. Akibat adanya gejala tersebut maka logam baja karbon akan rentan terhadap korosi dan *sulfide stress cracking*. (Gambar di bawah menunjukkan kerusakan pipa akibat korosi)



TUJUAN PENELITIAN

Tujuan umum :

Diperolehnya suatu model *sulfide stress cracking* untuk menentukan ketahanan korosi bagian internal *pipeline* akibat hidrogen sulfida.

Tujuan khusus :

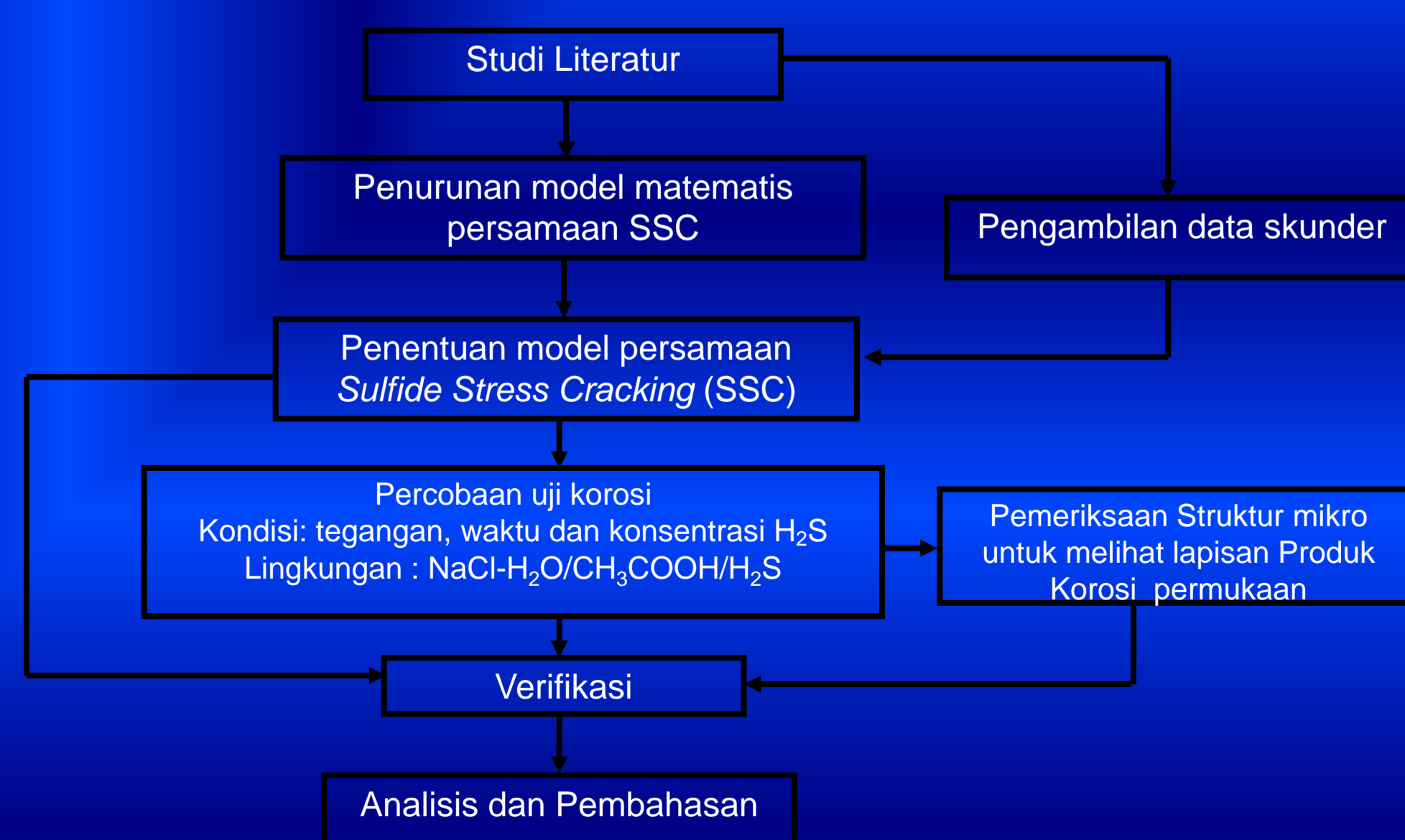
Menganalisis pengaruh tegangan, konsentrasi, dan waktu terhadap perilaku korosi SSC dalam lingkungan H₂S.

MANFAAT PENELITIAN

Bagi pengembangan ilmu pengetahuan diharapkan mampu menghasilkan kajian-kajian baru kinetika dan mekanisme korosi dalam lingkungan hidrogen sulfida.

Bagi proses belajar mengajar di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI adalah dapat memperkaya bahan kuliah atau bahan ajar Mata Kuliah Teknik Korosi (PP-250).

METODE PENELITIAN

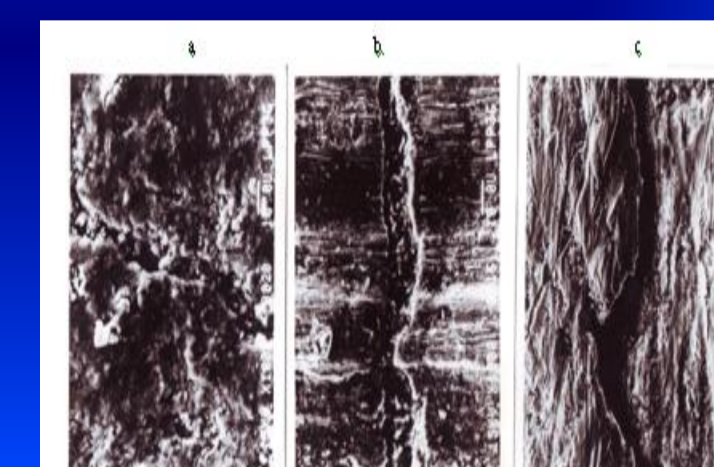


HASIL PENELITIAN

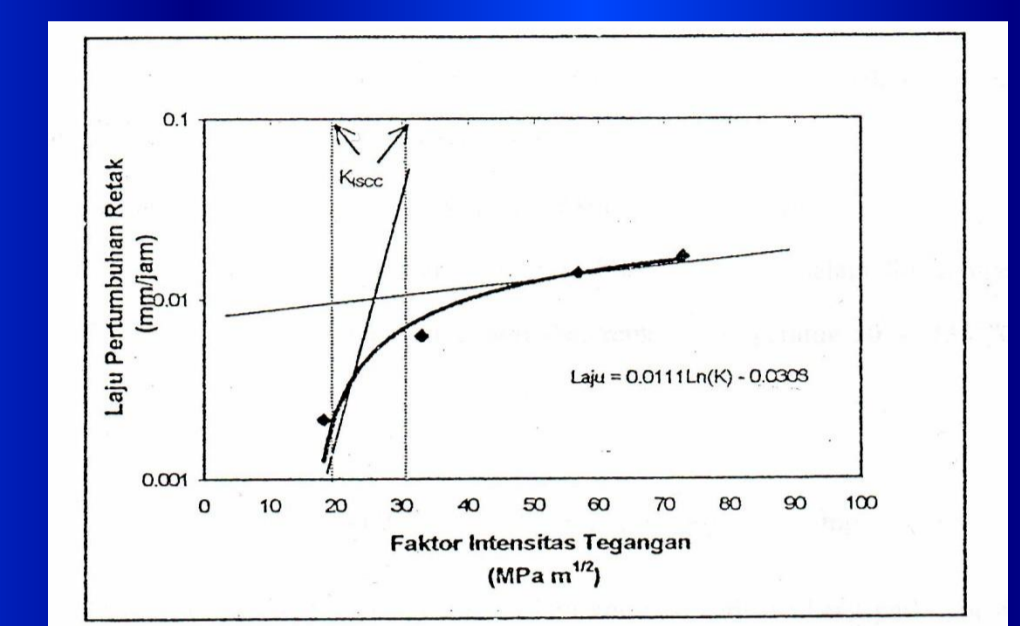
| Kode | Tegangan (GPa) | Luas Permukaan (mm ²) | pH akhir | Panjang retak (mm) | Metode |
|------|----------------|-----------------------------------|----------|--------------------|--------|
| A1 | 10,12 | 50 x 20 | 4,5 | 1,58 | SEM |
| A2 | 44,64 | 50 x 20 | 4,5 | 2,28 | SEM |
| A3 | 65,47 | 50 x 20 | 4,5 | 3,62 | SEM |

| Kode | Konsentrasi H ₂ S (ppm) | Luas Permukaan (mm ²) | pH akhir | Panjang retak (mm) | Metode |
|------|------------------------------------|-----------------------------------|----------|--------------------|--------|
| B1 | 10,6 | 50 x 20 | 6 | 1,50 | SEM |
| B2 | 51,5 | 50 x 20 | 4,5 | 1,58 | SEM |
| B3 | 117,8 | 50 x 20 | 3 | 1,68 | SEM |

| Kode | Konsentrasi H ₂ S (ppm) | Luas Permukaan (mm ²) | Waktu (jam) | pH akhir | Panjang retak (mm) | Metode |
|------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------|----------|--------------------|--------|
| C1 | 75 | 50 x 20 | 48 | 5,7 | 0,103 | SEM |
| C2 | 75 | 50 x 20 | 54 | 5,2 | 0,338 | SEM |
| C3 | 75 | 50 x 20 | 72 | 5,0 | 1,000 | SEM |
| C4 | 75 | 50 x 20 | 96 | 4,8 | 1,652 | SEM |



Hasil SEM



Grafik : Penentuan harga K_{ISSC}

KESIMPULAN

- Produk korosi yang dominan terbentuk adalah FeS
- Kerawanan korosi retak tegang meningkat seiring dengan meningkatnya beban kerja, konsentrasi H₂S terlarut, dan waktu pengkorosian.
- Harga faktor intensitas tegangan korosi retak tegang (K_{ISSC}) untuk specimen dalam lingkungan hidrogen sulfida pada temperatur 100 °C diperoleh 18 – 30 MPa.m^{1/2}.
- Didapat suatu model persamaan ambang batas intensitas tegangan.

$$K_{SSC} = \left[221,57 \left(P - 1,98 \times 10^{-8} \left[T \left(2pH + \log[H_2S] + \log K \right) \right]_{\min} \right)^{1/2}, GPa.m^{1/2}$$

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Solehudin, Ratnaningsih ES, Isdiriyani N, dan Djoko HP, 2008, Model Laju Korosi Baja Karbon ST37 dalam Lingkungan Hidrogen Sulfida, Proceeding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia IV, FPMIPA – UPI.
- ASTM Designation : G30-70, Standard Recommended Practice for Making and Using U-bend Stress Corrosion Test Specimen.
- Basuki, E.A., dan Martojo, W., 2004, Ketahanan pipeline terhadap sulfide hydrogen (H₂S), Proceeding of Indonesian Pipeline Technology 2004, ITB.
- Metal Hand book, 1987, Corrosion, Ninth edition, Vol. 13, ASM International.
- NACE, 1977, Stress Corrosion Cracking and Hydrogen Embrittlement of iron base alloys.
- Perdomo, J.J., et al., 2002, Carbon Dioxide and Hydrogen Sulfide Corrosion on API 5L grad B and X52, Journal of Material Performance.

Penelitian ini Dibiayai oleh :
Hibah Bersaing DP2M DIKTI Tahun Pertama (2008)