

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Industri migas saat ini masih menjadi kebutuhan energi yang utama dan memegang peranan penting dalam kehidupan manusia saat ini. Dalam kenyataannya setiap tahunnya kebutuhan akan energi ini selalu meningkat walaupun upaya pencarian sumber energi baru terus dilakukan. Hal tersebut menjadikan industri Migas semakin memegang peranan penting dalam kehidupan manusia saat ini

Dalam industri migas, *pipeline* merupakan salah satu sarana penting dan utama dalam transportasi dan distribusi minyak baik di daratan (*onshore*) maupun di lepas pantai (*offshore*). Pada sektor rumah dan industri serta berbagai pelayanan penting lainnya yang jumlahnya lebih dari 38 juta bergantung pada minyak dan gas bumi sebagai sumber energi yang menggunakan 800.000 mil jaringan transmisi pipa^[1] *Pipeline* yang melewati kawasan pemukiman serta ekosistem lain seperti sungai, danau dan laut harus dapat beroperasi dengan aman untuk mencegah kerugian baik terhadap manusia maupun lingkungan.

Jaringan pipa didesain dan dikonstruksi untuk waktu pakai terbatas, di Indonesia masih banyak sistem jaringan pipa dalam suatu industri yang masih beroperasi, meskipun jaringan pipa tersebut telah melampaui umur desainnya. Penggunaan sistem jaringan pipa yang terkorosi harus dilakukakan analisis mengenai kekuatan sisa, perkiraan resiko, inspeksi dan penggantian segmen – segmen kritis. Kerusakan akibat cacat korosi mengurangi kapasitas pipa menahan beban akibat tekanan dalam, dan jika cacat korosi itu terus dibiarkan, pada akhirnya pipa akan bocor atau pecah yang dapat merugikan baik terhadap manusia maupun lingkungan. Untuk itulah diperlukannya suatu analisis seberapa besar kekuatan sisa *pipeline* yang terkorosi. Standar paling dikenal untuk perkiraan kekuatan sisa pada pipa gas yang mengandung cacat-cacat korosi adalah ASME B31.G^[2]. Perhitungan tersebut bersifat kuantitatif dengan parameter utama adalah panjang dan kedalaman cacat untuk mengetahui

tekanan operasi yang diizinkan serta memperoleh status apakah *pipeline* masih layak beroperasi atau tidak.

Pada tahun 2016, jaringan pipa sepanjang 7.219 m dari terminal Bukom hingga terminal Pandan dilakukan *In-Line Inspection* menggunakan *magnetic flux leakage* untuk mengetahui keberadaan atau lokasi penipisan dinding pipa pada jalur tersebut. Dari hasil inspeksi didapatkan 118 titik lokasi yang mengalami penipisan dinding yang disebabkan oleh korosi. Korosi tersebut terdapat pada bagian internal maupun eksternal pada dinding pipa. Menipisnya dinding pipa dapat berpotensi untuk menurunkan kekuatan jaringan pipa yang berpotensi menyebabkan kegagalan.

Pada beberapa kasus, kegagalan pipa terjadi dikarenakan tekanan yang melalui pipa lebih besar daripada tekanan yang diperbolehkan untuk melalui jalur pipa tersebut. Hal ini akan berakibat terjadinya penurunan produksi minyak dan gas yang berakibat kerugian perusahaan. Pada penelitian kali ini akan dilakukan analisis kekuatan sisa dan umur sisa *pipeline* yang mengalami cacat internal maupun eksternal berdasarkan Metode ASME B31G, DNV RP-F101 dan SHELL-92. Analisis pengaruh parameter dimensi cacat terhadap prediksi kekuatan sisa juga dilakukan dengan menggunakan ke-empat metode tersebut. Dari hasil analisis kekuatan sisa tersebut akan didapatkan nilai MAOP (tekanan operasi maksimum yang diperbolehkan) sebagai langkah untuk menghindari kegagalan pada pipa yang dapat mengakibatkan penurunan produksi minyak dan gas.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis dan memprediksi kekuatan sisa pada jaringan pipa jalur Bukom – Pandan sepanjang 7219 m yang mengalami korosi dan menentukan level aman tekanan operasi maksimum menggunakan persamaan *original* ASME B31.G, *Modified* ASME B31.G, DNV RP-F10, dan SHELL-92

2. Memprediksi umur sisa pada jaringan pipa yang terkorosi dengan menggunakan pendekatan ketebalan metode API-579 dan pendekatan MAOP metode ASME B31.G
3. Menganalisis pengaruh parameter dimensi cacat terhadap prediksi nilai kekuatan sisa dengan menggunakan metode ASME B31.G, DNV RP-F101 dan SHELL-92
4. Melakukan evaluasi terhadap cacat yang diizinkan pada jaringan pipa yang terkorosi berdasarkan metode evaluasi *level 0 dan level 1 code* ASME B31.G

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Tugas sarjana ini berisikan analisis kekuatan sisa jaringan pipa yang terkorosi berdasarkan *code* ASME B31G, SHELL-92, dan DNV RP-F101. Kriteria penilaian terhadap kekuatan sisa jaringan pipa berdasarkan kemampuan jaringan pipa dalam menahan beban berupa tekanan internal saja, hal tersebut sesuai dengan batasan *code* ASME B31G, SHELL-92, dan DNV RP-F101.

Analisis kekuatan sisa jaringan pipa dilakukan berdasarkan data korosi hasil *smart pigging*, data operasi, data dimensi, serta data spesifikasi material pipa.

1.4. Metodologi Penelitian

Penelitian ini didasari dengan latar belakang masalah adanya ditemukan keberadaan cacat atau *flaw* yang diakibatkan oleh korosi pada dinding pipa yang mencapai kedalaman 28% pada jaringan pipa minyak jalur Bukom hingga jalur Pandan yang berpotensi dapat menurunkan kehandalan pipa dalam beroperasi. Jaringan pipa tersebut memiliki total panjang 7.219 m yang berjenis API 5L X-52 dan mengalirkan *diesel oil* dengan 26 tahun umur pakai pipa selama masa operasinya

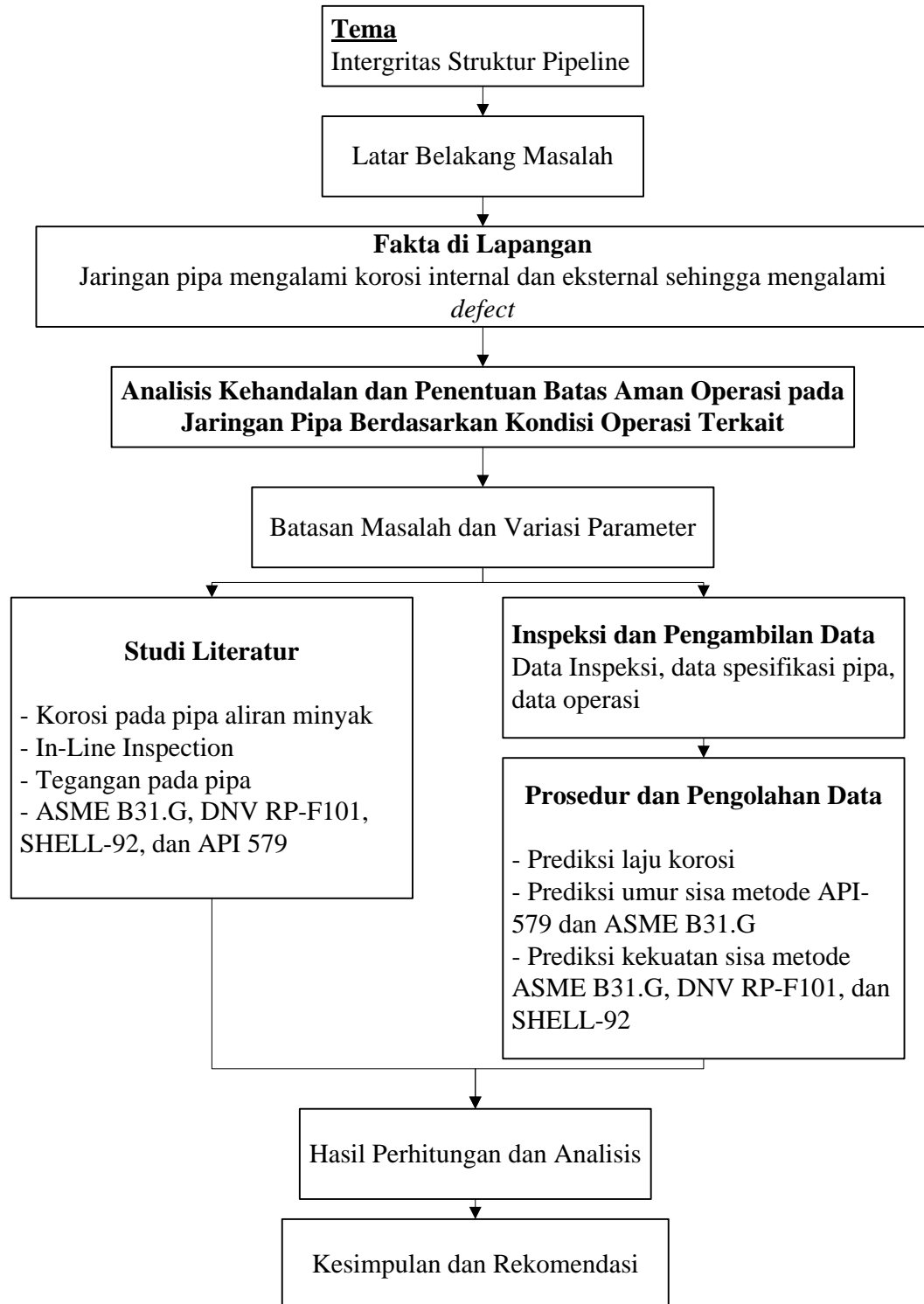
Dari latar belakang, fakta-fakta, serta kondisi operasi, penelitian kali ini dilakukan analisis kehandalan jaringan pipa dengan menentukan batas aman operasi jaringan pipa berdasarkan kondisi operasi. Dengan memanfaatkan

ketersediaan data awal dari hasil *In-Line Inspection* yang berupa data dimensi panjang dan kedalaman cacat hingga data operasional, maka analisis kehandalan dapat dipertimbangkan untuk menggunakan ASME B31.G

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi literatur, Mempelajari buku dan jurnal yang berhubungan perhitungan kekuatan sisa pada jaringan pipa
2. Mempelajari *code* yaitu ASME B31.G, *Manual for determining remaining strength of corroded pipe*, DNV RP-F101 *Recommended Practice for corroded pipeline*, dan SHELL-92
3. Melakukan analisis integritas struktur jaringan pipa terminal Bukom ke Pandan dari data operasi, data material serta data korosi yang diperoleh dari *smart pigging*

Diagram alir metodeologi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1.1** berikut



Gambar 1.1 Metodologi Penelitian

1.5. Sitematika Penulisan

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut.

BAB I: *Pendahuluan*, berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penilitan, ruang lingkup penelitian, metode penelitian, dan sistematis penulisan tugas akhir ini.

BAB II: *Tinjauan Pustaka*, berisi terori-teori dasar yang membantu penyusun dalam melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

BAB III: *Data dan Pengolahan data*, berisi data – data yang digunakan dan perhitungan yang digunakan.

BAB IV: *Analisis dan Pembahasan*, berupa analisis dari hasil perhitungan dan evaluasi hasil dari perhitungan

BAB V: *Kesimpulan dan Saran*, berisi kesimpulan dan hasil analisis serta program mitigasi yang sebaiknya dilakukan, dan saran yang berisi rekomendasi untuk penelitian selanjutnya