

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Profil Perusahaan SMEC International Pty Ltd (Surbana Jurong Group)

SMEC International Pty Ltd (SMEC) merupakan perusahaan konsultan teknik dan infrastruktur ternama yang telah membangun reputasi global melalui pengiriman solusi infrastruktur yang inovatif dan berkelanjutan. Sebagai entitas yang beroperasi di bawah naungan Surbana Jurong Group – Temasek Holding Singapura, perusahaan ini telah menunjukkan keunggulan dalam berbagai sektor teknik selama lebih dari tujuh dekade, dengan jejak proyek yang mencakup lebih dari 80 negara di seluruh dunia. Pada tahun 2016, SMEC mengalami perubahan signifikan dalam struktur kepemilikan ketika diakuisisi oleh Surbana Jurong, salah satu firma konsultan infrastruktur dan perkotaan terbesar di Asia. Akuisisi ini memperkuat posisi SMEC di pasar global dan memperluas jangkauan layanannya ke berbagai sektor baru, sambil mempertahankan identitas dan nilai-nilai inti yang telah membentuk kesuksesannya selama bertahun-tahun.

Visi SMEC adalah untuk menciptakan dampak positif yang berkelanjutan melalui solusi infrastruktur yang inovatif dan efisien. Perusahaan ini berkomitmen untuk menjadi mitra terpercaya bagi klien dalam mengatasi tantangan infrastruktur yang kompleks, dengan fokus pada penciptaan nilai jangka panjang bagi komunitas dan lingkungan.

Misi SMEC tercermin dalam pendekatan holistik terhadap pengembangan infrastruktur:

1. **Keunggulan Teknis:** Menghadirkan solusi teknik yang inovatif dan berbasis bukti
2. **Sustainability:** Mengintegrasikan prinsip keberlanjutan dalam setiap aspek proyek
3. **Kemitraan:** Membangun hubungan jangka panjang dengan klien dan pemangku kepentingan
4. **Pemberdayaan Lokal:** Mengembangkan kapasitas lokal dan menciptakan peluang ekonomi
5. **Inovasi:** Terus-menerus mengeksplorasi teknologi dan metodologi baru

Nilai-nilai inti yang menjadi landasan operasional SMEC mencakup integritas, keunggulan, keselamatan, tanggung jawab sosial, dan kolaborasi. Nilai-nilai ini memandu setiap keputusan dan tindakan yang diambil oleh perusahaan dalam menjalankan proyeknya di berbagai belahan dunia.

Sektor Energi SMEC merupakan salah satu sektor unggulan di tempat saya bekerja, sektor ini memiliki pengalaman luas dalam pengembangan infrastruktur energi, termasuk pembangkit listrik tenaga air, transmisi dan distribusi listrik, serta energi terbarukan. Sektor ini memainkan peran penting dalam transisi energi menuju sumber-sumber yang lebih bersih dan berkelanjutan, dengan proyek-proyek yang mencakup dari skala utilitas besar hingga solusi energi *off-grid* untuk komunitas terpencil.

SMEC International Pty Ltd memainkan peran signifikan dalam membentuk masa depan industri teknik dan infrastruktur *global*. Melalui partisipasi aktif dalam berbagai inisiatif industri, penelitian dan pengembangan, serta program transfer pengetahuan, perusahaan ini berkontribusi pada kemajuan praktik rekayasa dan konstruksi di seluruh dunia.

Perusahaan ini secara konsisten berinvestasi dalam teknologi baru dan metodologi inovatif, termasuk *Building Information Modeling (BIM)*, drone untuk survei dan pemetaan, serta analisis data canggih untuk optimasi desain dan konstruksi. Pendekatan forward-thinking ini memungkinkan SMEC untuk tetap berada di garis depan inovasi industri dan memberikan nilai tambah yang signifikan kepada kliennya.

Sebagai bagian dari ekosistem Surbana Jurong yang lebih besar, SMEC memiliki akses ke jaringan global ahli dan sumber daya yang memperluas kemampuannya dalam mengatasi tantangan infrastruktur yang semakin kompleks. Kemitraan strategis ini memungkinkan perusahaan untuk menawarkan solusi terintegrasi yang menggabungkan keahlian teknik dengan perencanaan perkotaan, desain, dan manajemen aset.

1.2 Peran SMEC Dalam Bidang Konsultan Teknik dan Keinsinyuran

SMEC telah berkembang menjadi salah satu firma konsultasi teknik terkemuka di dunia dengan visinya adalah menjadi mitra pilihan dalam memberikan solusi infrastruktur yang positif dan berkelanjutan untuk komunitas di seluruh dunia. Perusahaan ini berkomitmen untuk mengintegrasikan keunggulan teknis dengan pemahaman lokal guna menciptakan nilai jangka panjang bagi klien dan masyarakat. Melalui jaringan globalnya, SMEC mampu menghadirkan pengetahuan internasional namun tetap sensitif terhadap konteks lokal di setiap proyek yang dikerjakan.

SMEC menawarkan layanan konsultan teknik yang komprehensif mencakup seluruh siklus hidup infrastruktur, mulai dari studi kelayakan, perencanaan, desain, manajemen konstruksi, hingga operasi dan pemeliharaan. Perusahaan ini melayani berbagai sektor kritis termasuk transportasi, air, energi, lingkungan, dan pengembangan perkotaan.

Layanan utama yang ditawarkan oleh SMEC meliputi:

1. Studi Kelayakan dan Perencanaan:

Analisis teknis dan ekonomis untuk menentukan kelayakan proyek infrastruktur.

2. Desain Teknis:

Pengembangan desain detail untuk berbagai jenis infrastruktur dengan mempertimbangkan aspek keamanan, efisiensi, dan keberlanjutan.

3. Manajemen Konstruksi:

Pengawasan pelaksanaan proyek untuk memastikan kualitas, waktu, dan anggaran sesuai dengan rencana.

4. Manajemen Aset:

Pendekatan strategis untuk mengoptimalkan kinerja dan umur panjang aset infrastruktur.

5. Konsultasi Lingkungan dan Sosial:

Penilaian dampak lingkungan dan sosial serta pengembangan strategi mitigasi.

SMEC mengadopsi pendekatan holistik dalam setiap proyek, mengintegrasikan pertimbangan teknis, ekonomis, sosial, dan lingkungan untuk menghasilkan solusi yang seimbang dan berkelanjutan.

Tabel 1.1: Sektor Industri yang Dilayani oleh SMEC

Sektor Industri	Jenis Layanan Utama	Contoh Proyek
Transportasi	Jalan raya, jembatan, bandara, rel kereta	Jalan Tol Trans-Sumatera, MRT Jakarta
Air	Sistem air minum, pengelolaan air limbah, bendungan	Sistem Pengelolaan Air Bersih Jakarta
Energi	Pembangkit listrik, transmisi, energi terbarukan	CCGT Lampung 450 MW, Pembangkit Listrik Tenaga Surya Singkarak dan Saguling
Lingkungan	Pengelolaan limbah, konservasi, mitigasi bencana	Program Pengendalian Banjir Jakarta
Perkotaan	Perencanaan kota, infrastruktur sosial	Pengembangan Kota Baru Mandala

Sebagai konsultan teknik terkemuka, SMEC telah memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan infrastruktur di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia. Perusahaan ini telah terlibat dalam proyek-proyek strategis yang mendukung pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kualitas hidup masyarakat.

Salah satu keunggulan SMEC adalah kemampuannya mengintegrasikan teknologi terkini dalam setiap solusi teknik yang ditawarkan. Penggunaan *Building Information Modeling* (BIM), teknologi *Geographic Information System* (GIS), dan perangkat lunak simulasi canggih memungkinkan SMEC menghasilkan desain yang lebih presisi, efisien, dan berkelanjutan.

Prinsip keberlanjutan menjadi inti dari setiap keputusan teknik yang diambil oleh SMEC. Perusahaan ini berkomitmen untuk mengimplementasikan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan dalam semua proyeknya, dengan mempertimbangkan dampak lingkungan, sosial, dan ekonomi jangka panjang. Pendekatan ini sejalan dengan upaya global untuk mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*).

SMEC memainkan peran penting dalam pengembangan insinyur profesional melalui program magang dan pengembangan talenta yang terstruktur. Program praktik keinsinyuran di SMEC dirancang untuk memberikan pengalaman langsung dalam proyek-proyek nyata di bawah bimbingan insinyur senior yang berpengalaman.

Selama praktik keinsinyuran, peserta diberikan kesempatan untuk:

- Terlibat langsung dalam berbagai tahap siklus proyek
- Belajar menerapkan konsep teknik teoritis dalam situasi praktis
- Memahami dinamika industri konsultan teknik global
- Mengembangkan keterampilan teknis dan non-teknis yang diperlukan dalam karir keinsinyuran
- Membangun jejaring profesional dengan insinyur dan pakar industri

Transfer pengetahuan merupakan aspek fundamental dari budaya SMEC. Perusahaan ini mendorong berbagi pengetahuan antar generasi insinyur melalui program mentoring, lokakarya teknis, dan forum diskusi profesional. Lingkungan kerja yang kolaboratif ini memfasilitasi pertumbuhan profesional yang berkelanjutan bagi seluruh staf, termasuk peserta magang.

Bagi insinyur muda, pengalaman bekerja di SMEC membuka peluang karir yang luas baik dalam perusahaan maupun industri teknik secara global. Jejaring profesional yang luas dan reputasi perusahaan yang solid memberikan keunggulan kompetitif bagi lulusan program magang dalam mengembangkan karir mereka di bidang keinsinyuran.

1.3 Uraian Kegiatan di Tempat Praktik Keinsinyuran

Praktik keinsinyuran merupakan salah satu bagian penting dalam pembentukan kompetensi profesional seorang insinyur. Kegiatan ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa atau calon insinyur untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan keterampilan teknik yang diperoleh di bangku kuliah ke dalam lingkungan kerja yang nyata, dinamis, dan multidisiplin. SMEC International Pty Ltd, sebagai salah satu konsultan rekayasa dan pengembangan infrastruktur terkemuka di kawasan Asia-Pasifik dan global, menjadi lokasi praktik yang sangat strategis dan relevan dalam membentuk pengalaman teknis serta profesional yang mendalam.

Selama menjalani praktik keinsinyuran di SMEC, kita akan ditempatkan dalam lingkungan kerja profesional yang mendukung inovasi, kolaborasi, dan penerapan standar internasional dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek infrastruktur. SMEC dikenal karena pendekatannya yang holistik terhadap siklus hidup infrastruktur yang dimulai dari studi kelayakan, desain teknis, hingga manajemen konstruksi dan operasi, sehingga memberikan *exposure* yang luas kepada praktikan dalam berbagai tahapan proyek.

Kantor SMEC menawarkan suasana kerja yang modern, terstruktur, dan inklusif.

Suasana kolaboratif tercipta melalui kerja tim lintas disiplin, baik antar insinyur sipil, mekanikal, elektrik, instrumentasi, proses, lingkungan, transportasi, energi, maupun profesional lain seperti perencana kota dan ahli geoteknik. Selama praktik, peserta ditempatkan di salah satu divisi teknik sesuai dengan latar belakang dan minatnya, seperti divisi *Transport, Infrastructure, Water Resources, atau Energy Solutions*.

Struktur pembimbingan dirancang secara hierarkis untuk memastikan bimbingan yang intensif dan berjenjang. Biasanya, praktikan dibimbing oleh seorang mentor yang merupakan insinyur profesional senior, di bawah pengawasan langsung oleh *Project Lead/Project Manager* atau *Lead Engineer*. Hubungan mentor-mentee ini terlihat dari diagram organisasi bimbingan yang telah diterapkan di SMEC, menjamin transfer pengetahuan teknis yang sistematis dan pengembangan kompetensi profesional.

Kegiatan harian selama praktik keinsinyuran meliputi:

- Partisipasi dalam rapat koordinasi tim proyek
- Analisis teknis dan pengolahan data lapangan
- Penggunaan perangkat lunak rekayasa seperti AutoCAD, Civil 3D, GIS, dan *Microsoft Project*
- Penyusunan laporan teknis, gambar kerja, dan dokumen manajemen proyek
- Pendampingan dalam studi kelayakan dan evaluasi dampak lingkungan
- Kunjungan lapangan ke lokasi proyek (jika memungkinkan)

Sebagai contoh, dalam suatu proyek pengembangan Terminal Bahan Bakar untuk klien *Pertamina International Shipping (PIS)*, praktikan terlibat dalam pengumpulan data jenis bahan bakar, kedalaman kolam putar kapal, bathimetri, topografi dan lain sebagainya. Dalam proyek ini, praktikan juga membantu dalam pemodelan jalur pipa dan pemilihan material pipa.

SMEC menerapkan pendekatan berbasis teknologi tinggi dan keberlanjutan. Praktikan diperkenalkan dengan konsep *Building Information Modeling (BIM)*, manajemen data spasial, dan penerapan prinsip *green engineering* dalam setiap proyek. Pendekatan ini memperkuat pemahaman tentang pentingnya infrastruktur yang tidak hanya efisien, tetapi juga ramah lingkungan dan tangguh terhadap perubahan iklim.

Melalui kegiatan ini, praktikan memperoleh:

- Pemahaman mendalam tentang proses pengambilan keputusan teknis
- Pengalaman kerja dalam tim internasional dan latar budaya yang beragam
- Penerapan etika profesi dan disiplin kerja tinggi
- Keterampilan komunikasi teknis yang efektif, baik lisan maupun tulisan
- Pemahaman tentang standar keselamatan, kualitas, dan manajemen risiko

Salah satu aktivitas teknis penting yang dilakukan selama praktik keinsinyuran di SMEC salah satunya adalah **analisis kegagalan (*failure analysis*)** pada infrastruktur yang mengalami gangguan operasional, seperti kebocoran pada sistem perpipaan yang kasusnya

terjadi di PT Vale Indonesia Tbk. di Area Sorowako, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan. Analisis ini dilakukan secara sistematis untuk mengidentifikasi penyebab utama kegagalan, mengevaluasi dampaknya, serta merumuskan rekomendasi perbaikan dan pencegahan di masa depan. Proses ini mencerminkan pendekatan rekayasa berbasis data dan risiko yang menjadi prinsip inti dalam layanan teknik SMEC.

Tahapan keinsinyuran yang dilaksanakan selama proses analisis kegagalan akibat kebocoran pipa meliputi aktivitas sebagai berikut :

1. **Identifikasi dan Pelaporan Insiden** Tahap awal dimulai dengan pelaporan kejadian dari operator lapangan atau sistem monitoring. Informasi awal seperti lokasi kebocoran, tekanan sistem saat kejadian, dan indikasi visual (misalnya rembesan, penurunan tekanan) dikumpulkan. Data ini menjadi dasar untuk aktivasi tim investigasi.
2. **Inspeksi Lapangan (*Site Inspection*)** Tim teknis, sering kali melibatkan insinyur dari divisi mekanikal, sipil, dan material/metallurgi, melakukan kunjungan lapangan untuk mengamati kondisi fisik pipa, lokasi kebocoran, serta lingkungan sekitar. Fotografi teknis, pengukuran ketebalan dinding pipa (dengan *ultrasonic thickness gauge*), pencatatan data lingkungan dilakukan dan metode lainnya.
3. **Pengumpulan Data Teknis** Data desain awal pipa (material, spesifikasi, kelas tekanan), riwayat pemeliharaan, kondisi operasional (siklus tekanan, aliran, temperatur), serta catatan inspeksi sebelumnya dikumpulkan dari dokumentasi proyek dan *database asset*.
4. **Analisis Penyebab Akar Masalah (*Root Cause Analysis / RCA*)** Menggunakan metode seperti *Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)* atau *5 Whys*, tim menganalisis apakah kegagalan disebabkan oleh:
 - Korosi (internal/eksternal)
 - *Fatigue* atau kelelahan akibat tekanan berulang
 - Defek material atau kesalahan fabrikasi
 - Pembebanan eksternal (penurunan tanah, getaran mesin, gempa)
 - Kegagalan sambungan (*welding defect*)
5. **Pemodelan dan Simulasi** Dalam kasus tertentu yang cukup kompleks, dilakukan pemodelan menggunakan perangkat lunak seperti *AFT (Applied Flow Technology)* atau ANSYS untuk mensimulasikan kondisi aliran dan stres mekanis pada pipa, guna memahami skenario yang memicu kegagalan.
6. **Evaluasi Risiko dan Dampak** Tim menilai potensi bahaya terhadap keselamatan, lingkungan, dan kelangsungan operasi. Misalnya, kebocoran pada pipa air bersih bisa menyebabkan krisis air, sementara pada pipa kimia atau minyak berisiko terhadap kontaminasi.
7. **Rekomendasi Teknis dan Perbaikan** Berdasarkan temuan, disusun rekomendasi seperti:
 - Perbaikan desain (penambahan proteksi korosi, perkuatan sambungan)
 - Perubahan prosedur operasi atau pemantauan berkala
 - Penerapan teknologi deteksi dini (*early monitoring*)

8. **Penyusunan Laporan Teknis** Semua temuan dan rekomendasi dirangkum dalam laporan teknis resmi yang diserahkan kepada klien dan direkam sebagai bagian dari *asset integrity management*.
9. **Tindak Lanjut dan Verifikasi** Setelah perbaikan dilakukan, dilakukan verifikasi lapangan dan uji tekanan (*hydrotest*) untuk memastikan integritas sistem telah dipulihkan.

Contoh aktivitas keinsinyuran semacam ini akan memberikan pembelajaran mendalam tentang pentingnya pendekatan holistik dalam rekayasa, tidak hanya pada fase desain, tetapi juga dalam pengawasan *life cycle asset*. Selama praktik, para praktikan akan selalu dilibatkan dalam berbagai tahapan analisis, mulai dari pendampingan inspeksi hingga penyusunan laporan teknis, sehingga memperkaya pemahaman tentang respons teknis terhadap kegagalan infrastruktur dan material di dunia nyata.