

DOI: <https://doi.org/10.38035/jemsi.v8i1><https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Received: 12 September 2026 | Revised: 03 October 2026 | Accepted: 14 October 2026

Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia Batam untuk Mendukung Daya Saing Tenaga Kerja Industri Minyak dan Gas: Analisis SWOT

Syafrial Anas¹, Ngaliman Ngaliman², Sajiyo Sajiyo³

¹Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Batam, Indonesia, syafrial.anas@gmail.com

²Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Batam, Indonesia, ngaliman@univbatam.ac.id

³Program Studi Magister Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Batam, Indonesia, sajiyo89@gmail.com

Corresponding Author: syafrial.anas@gmail.com¹

Abstract: *This study formulates a human resource (HR) development strategy for Batam's oil and gas industry. The study employs a sequential exploratory mixed-methods approach integrating thematic analysis with Internal Factor Evaluation (IFE) and External Factor Evaluation (EFE) matrices. Data were collected through in-depth interviews and questionnaires involving 12 key informants. Responses to 49 open-ended questions were reduced to 24 SWOT indicators. Results place Batam at coordinates (+2.5; -0.2) in Quadrant IV (Diversification), with $\Sigma S = 3.90$, $\Sigma W = 1.40$, $\Sigma O = 3.30$, and $\Sigma T = 3.50$. Twelve strategies were formulated across the SO, WO, ST, and WT quadrants. The findings are synthesized into an Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center based on Triple Helix collaboration among government, industry, and education and training institutions, supported by migrant worker reintegration through brain circulation. The model integrates competency mapping, training, certification, innovation, assessment, and knowledge transfer.*

Keyword: *Human Resources, Oil and Gas Industry, SWOT Analysis, Batam, Triple Helix, Brain Circulation.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan merumuskan strategi pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) untuk industri minyak dan gas di Batam. Penelitian menggunakan pendekatan *sequential exploratory mixed methods* yang mengintegrasikan analisis tematik dengan matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE). Data diperoleh melalui wawancara mendalam dan kuesioner terhadap 12 narasumber kunci. Jawaban atas 49 pertanyaan terbuka direduksi menjadi 24 indikator SWOT. Hasil analisis menempatkan Batam pada koordinat (+2,5; -0,2) atau Kuadran IV (Diversifikasi), dengan $\Sigma S = 3,90$; $\Sigma W = 1,40$; $\Sigma O = 3,30$; dan $\Sigma T = 3,50$. Sebanyak 12 strategi dirumuskan dalam kuadran SO, WO, ST, dan WT. Temuan kemudian disintesis menjadi model *Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center* berbasis kolaborasi *Triple Helix*, didukung reintegrasi pekerja migran

melalui *brain circulation*. Model mengintegrasikan pemetaan kompetensi, pelatihan, sertifikasi, inovasi, asesmen, dan transfer pengetahuan.

Kata Kunci: Sumber Daya Manusia, Industri Minyak dan Gas, Analisis SWOT, Batam, *Triple Helix*, *Brain Circulation*.

PENDAHULUAN

Industri minyak dan gas (migas) masih memiliki posisi strategis dalam sistem energi global meskipun terjadi pergeseran menuju ekonomi rendah karbon. Minyak dan gas tetap dibutuhkan terutama untuk transportasi, industri berat, dan petrokimia. International Energy Agency (IEA) dan Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC) menunjukkan bahwa permintaan minyak dan gas masih tetap signifikan dalam beberapa dekade mendatang meskipun pemanfaatan energi terbarukan meningkat (IEA, 2024; OPEC, 2024). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberlanjutan industri migas tetap berkaitan dengan kebutuhan sumber daya manusia (SDM) yang mampu mengikuti perkembangan teknologi dan tuntutan pasar kerja global.

Perkembangan proyek migas global meningkatkan kebutuhan tenaga kerja, khususnya pada kegiatan engineering, procurement, and construction (EPC), *offshore*, serta fasilitas pendukung. Sektor energi menyerap jutaan pekerja dan industri migas merupakan salah satu kontributor penting terhadap kebutuhan tenaga kerja global (IEA, 2024). Dalam perspektif manajemen SDM, pengetahuan, keterampilan, dan pendidikan merupakan bentuk *human capital* yang berkontribusi terhadap produktivitas dan keunggulan kompetitif (Becker, 1993). Karena itu, pengelolaan SDM strategis perlu menempatkan kompetensi manusia sebagai bagian dari pencapaian keunggulan kompetitif (Armstrong & Taylor, 2020; Wright & McMahan, 2011). Pada industri migas Indonesia, pengembangan kompetensi perlu diarahkan pada standar global, sedangkan kesenjangan masih terlihat pada kompetensi teknis dan nonteknis serta sertifikasi internasional (Pratama & Nugroho, 2019; Sutrisno & Hidayat, 2020).

Kota Batam memiliki posisi strategis karena didukung lokasi geografis, pengalaman industri *onshore* dan *offshore*, infrastruktur galangan kapal, serta keberadaan perusahaan EPC dan pendukung migas. Basis industri tersebut memberikan peluang bagi Batam untuk mengembangkan SDM yang mampu memenuhi kebutuhan industri lokal sekaligus pasar kerja global. Namun, penelitian ini menemukan paradoks kompetensi: tenaga kerja relatif kuat pada tingkat operasional, tetapi masih menghadapi keterbatasan pada keahlian rekayasa lanjutan, literasi digital, pengalaman tertentu, dan sertifikasi internasional. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan kompetensi yang menghubungkan pelatihan, sertifikasi, pengalaman kerja, dan kebutuhan industri.

Pengembangan SDM merupakan proses sistematis untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan individu sesuai kebutuhan pekerjaan dan organisasi (Nadler, 1970; Swanson & Holton, 2009). Dalam konteks Batam, keterbatasan akses terhadap sertifikasi dan pelatihan dapat membentuk siklus stagnasi karier, ketika tenaga kerja sulit memperoleh posisi lebih tinggi karena keterbatasan sertifikasi, sementara akses terhadap sertifikasi tertentu juga terbatas karena biaya dan ketersediaannya. Dengan demikian, strategi pengembangan SDM perlu diarahkan pada penguatan kompetensi dan sertifikasi yang sesuai dengan standar industri global.

Selain kesenjangan kompetensi, penelitian ini menemukan mobilitas SDM berkeahlian tinggi asal Batam menuju pasar kerja internasional. Mobilitas tersebut berpotensi menjadi *brain drain* apabila pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh di luar negeri tidak kembali memberikan manfaat bagi daerah asal. Namun, migrasi dapat berkembang menjadi *brain circulation* apabila terdapat mekanisme reintegrasi dan transfer pengetahuan (Docquier & Rapoport, 2012; Stark, 2004). Dalam konteks tenaga kerja migas Indonesia, mobilitas

internasional dapat memberikan manfaat bagi daerah asal apabila pekerja yang kembali direintegrasikan secara sistematis (Widodo & Anwar, 2023).

Permasalahan tersebut berkaitan pula dengan kebutuhan integrasi akses informasi, perlindungan, pengawasan, pengembangan kompetensi, dan reintegrasi pekerja. Pengembangan SDM industri strategis membutuhkan sinergi pemerintah, industri, dan pendidikan (Rahman & Lestari, 2021), sementara perlindungan pekerja migran berkaitan dengan keberlanjutan manfaat mobilitas bagi daerah asal (Iswahyudi & Sari, 2021). Dengan demikian, pengalaman pekerja yang telah memasuki pasar global dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber pengetahuan, pelatihan, dan penguatan kompetensi tenaga kerja lokal.

Untuk merumuskan strategi yang sesuai, penelitian ini menggunakan analisis SWOT untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan internal serta peluang dan ancaman eksternal (Helms & Nixon, 2010; Humphrey, 2005). Pendekatan SWOT juga relevan dalam perumusan strategi SDM karena dapat menghubungkan kondisi internal dengan lingkungan eksternal (Sari, 2019). Penelitian ini selanjutnya mengkuantifikasi faktor SWOT melalui matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE), kemudian menggunakan pendekatan TOWS untuk merumuskan strategi SO, WO, ST, dan WT (Weihrich, 1982).

Kajian terdahulu telah membahas kesenjangan kompetensi dan sertifikasi SDM migas (Pratama & Nugroho, 2019; Sutrisno & Hidayat, 2020), mobilitas tenaga kerja dan *brain circulation* (Widodo & Anwar, 2023), serta sinergi pemerintah, industri, dan pendidikan dalam pengembangan SDM industri strategis (Rahman & Lestari, 2021). Namun, kajian tersebut masih cenderung membahas aspek kompetensi, mobilitas tenaga kerja, dan kelembagaan secara terpisah. Penelitian ini mengisi celah tersebut melalui integrasi SWOT-IFE/EFE, *Triple Helix*, dan *brain circulation* dalam satu kerangka pengembangan SDM migas pada tingkat ekosistem regional. Kontribusi pertama penelitian terletak pada pengembangan kerangka analitis yang menghubungkan kesenjangan kompetensi, sertifikasi, mobilitas tenaga kerja, dan kapasitas kelembagaan dalam proses perumusan strategi. Kontribusi kedua adalah perumusan model kelembagaan *Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center* sebagai mekanisme yang menghubungkan kebutuhan industri, pengembangan kompetensi, sertifikasi, inovasi, dan transfer pengetahuan pekerja migran. Kontribusi ketiga adalah penerapan kerangka tersebut pada konteks regional Batam untuk menjelaskan bagaimana *brain circulation* dan kolaborasi *Triple Helix* dapat diintegrasikan ke dalam pengelolaan SDM strategis. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memetakan faktor SWOT, tetapi menghubungkan hasil analisis strategis dengan mekanisme kelembagaan pengembangan SDM.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk merumuskan strategi pengembangan SDM migas Batam yang mendukung daya saing tenaga kerja dalam menghadapi kebutuhan industri migas. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian menganalisis kondisi dan karakteristik SDM migas Batam, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan internal serta peluang dan ancaman eksternal, dan mengkaji kesenjangan kompetensi, sertifikasi, serta pengalaman kerja yang relevan dengan kebutuhan industri. Hasil analisis selanjutnya digunakan untuk merumuskan strategi SO, WO, ST, dan WT serta menyusun model pengembangan SDM berbasis *Triple Helix* dan *brain circulation*. Dengan pendekatan tersebut, penelitian diarahkan tidak hanya untuk menghasilkan alternatif strategi, tetapi juga menjelaskan mekanisme kelembagaan yang dapat menghubungkan kebutuhan industri, pengembangan kompetensi, sertifikasi, dan reintegrasi talenta dalam ekosistem SDM migas Batam.

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan mixed methods dengan desain sequential exploratory, yaitu desain yang menempatkan tahap kualitatif sebagai tahap awal untuk

mengeksplorasi fenomena dan menghasilkan temuan yang kemudian digunakan dalam tahap kuantitatif (Creswell & Poth, 2018). Dalam penelitian ini, desain tersebut diterapkan melalui urutan QUAL → QUAN → integrasi, sehingga tahap kuantitatif tidak berdiri sebagai analisis yang terpisah, tetapi dibangun berdasarkan hasil eksplorasi kualitatif.

Tahap QUAL dilakukan melalui wawancara mendalam semi-terstruktur terhadap 12 narasumber yang berasal dari industri migas, lembaga pelatihan atau vokasi, pemerintah, perekrut, dan tenaga kerja muda. Wawancara menggunakan pedoman yang terdiri atas 49 pertanyaan terbuka yang mencakup profil narasumber, kekuatan, kelemahan, peluang, ancaman, brain circulation dan reintegrasi, strategi pengembangan SDM, serta pertanyaan penutup. Jawaban narasumber ditranskripsi dan dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola, tema, serta isu utama yang berkaitan dengan pengembangan SDM migas Batam. Pedoman wawancara berfungsi sebagai *guiding questions*, sehingga proses wawancara tetap memungkinkan penggalian informasi secara mendalam sesuai dengan respons narasumber.

Hasil tahap kualitatif selanjutnya direduksi dan diklasifikasikan ke dalam empat komponen SWOT, yaitu Strengths, Weaknesses, Opportunities, dan Threats, sehingga menghasilkan 24 indikator SWOT, masing-masing terdiri atas enam indikator Strengths, enam Weaknesses, enam Opportunities, dan enam Threats. Dua puluh empat indikator tersebut menjadi dasar bagi tahap kuantitatif.

Tahap QUAN dilakukan dengan memberikan nilai numerik terhadap 24 indikator yang telah dihasilkan dari tahap kualitatif. Setelah proses wawancara, narasumber memberikan penilaian bobot dan rating melalui kuesioner terbuka daring. Bobot dan rating dari 12 narasumber kemudian diagregasi menggunakan rata-rata aritmetika dengan perlakuan yang sama bagi setiap narasumber. Bobot selanjutnya dinormalisasi sehingga total bobot faktor internal dan eksternal masing-masing sebesar 1,00. Nilai setiap indikator dihitung dengan mengalikan bobot dan rating ($N_i = w_i \times r_i$) dan digunakan untuk menyusun matriks Internal Factor Evaluation (IFE) dan External Factor Evaluation (EFE).

Tahap integrasi dilakukan dengan menghubungkan hasil analisis tematik dengan hasil kuantifikasi IFE/EFE. Total nilai Strengths dan Weaknesses digunakan untuk menentukan posisi faktor internal, sedangkan total nilai Opportunities dan Threats digunakan untuk menentukan posisi faktor eksternal. Selanjutnya, selisih total nilai tersebut digunakan untuk menentukan koordinat strategis pada diagram Kartesius. Hasil posisi strategis kemudian dipadukan dengan temuan kualitatif dan matriks TOWS untuk merumuskan strategi SO, WO, ST, dan WT. Dengan demikian, integrasi mixed methods berlangsung melalui mekanisme temuan kualitatif → indikator SWOT → pembobotan dan rating → IFE/EFE → posisi strategis → formulasi strategi, sehingga hasil kuantitatif berfungsi memperkuat dan memprioritaskan temuan eksploratif yang diperoleh pada tahap kualitatif.

Penelitian ini juga dikategorikan sebagai studi kasus (case study) karena fokus kajian dibatasi pada ekosistem pengembangan SDM industri migas di Pulau Batam. *Bounded system* penelitian ditentukan berdasarkan wilayah geografis Batam, sektor industri migas EPC, serta periode penelitian Desember 2025 hingga Mei 2026.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Pulau Batam, Provinsi Kepulauan Riau, dengan fokus pada ekosistem pengembangan sumber daya manusia (SDM) industri minyak dan gas (migas). Mengingat sebagian narasumber berada di berbagai negara di kawasan Timur Tengah, Asia Pasifik, dan Eropa, pengumpulan data primer dilakukan secara virtual menggunakan platform daring, yaitu Zoom Meeting, Google Meet, dan Google Form. Meskipun pengumpulan data dilakukan secara daring, Batam tetap menjadi konteks utama penelitian karena seluruh narasumber memiliki keterikatan historis, profesional, maupun organisasional dengan Batam.

Penelitian dilaksanakan selama enam bulan, yaitu dari Desember 2025 hingga Mei 2026. Pelaksanaan penelitian mencakup tahap persiapan yang meliputi studi literatur, penyusunan dan validasi instrumen serta perizinan. Tahap pengumpulan data meliputi penyebaran kuesioner, wawancara mendalam dan studi dokumentasi. Tahap analisis data meliputi reduksi data, analisis tematik, perhitungan *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE) serta formulasi SWOT. Tahap terakhir adalah penulisan yang meliputi penyusunan laporan akhir, revisi dan finalisasi.

Sumber Data

Sumber data penelitian dibedakan menjadi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari narasumber kunci melalui wawancara mendalam berbasis kuesioner terbuka dan penilaian pakar (*expert judgment*), mencakup persepsi dan pengalaman narasumber mengenai kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman SDM migas Batam; penilaian kuantitatif (bobot dan rating) terhadap setiap indikator SWOT; serta pandangan strategis mengenai reintegrasi pekerja migran dan model pengembangan SDM ke depan. Data sekunder digunakan untuk memperkaya dan memverifikasi temuan primer, bersumber dari laporan industri dan energi global (Energy Institute, 2024; IEA, 2024; OPEC, 2024), data ketenagakerjaan daerah (BP Batam, 2025), regulasi dan kebijakan (peraturan daerah terkait FTZ, kebijakan ketenagakerjaan, standar sertifikasi internasional OPITO/NEBOSH/AWS/ASNT), serta studi dan jurnal terdahulu tentang SWOT SDM migas, *brain drain/brain circulation*, dan manajemen talenta global.

Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan purposive sampling (Sugiyono, 2019), yaitu pemilihan narasumber secara sengaja berdasarkan kriteria yang telah ditentukan agar data yang diperoleh memiliki relevansi dan kedalaman informasi sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria inklusi mencakup praktisi industri migas dengan pengalaman kerja minimal lima tahun pada sektor *Engineering, Procurement, and Construction* (EPC) dan posisi *senior engineer*, *superintendent*, atau manajer; perekrut (*HR/recruiter*) yang terlibat langsung dalam proses rekrutmen tenaga kerja migas di Batam; pimpinan atau instruktur senior lembaga pelatihan atau vokasi yang memiliki sertifikasi internasional; tenaga ahli atau pejabat pemerintah daerah yang membidangi ketenagakerjaan dan investasi; serta tenaga kerja muda atau *fresh graduate* untuk memperoleh perspektif generasi baru.

Jumlah narasumber dalam penelitian ini sebanyak 12 orang. Komposisi tersebut terdiri atas tujuh orang dari industri migas, satu *recruiter*, dua pimpinan lembaga pelatihan/vokasi bersertifikasi internasional, satu tenaga ahli DPRD Kota Batam, dan satu *fresh graduate*. Pemilihan jumlah narasumber didasarkan pada kecukupan informasi yang diperoleh selama proses pengumpulan dan analisis data. Dalam penelitian kualitatif, kecukupan tersebut berkaitan dengan data saturation, yaitu kondisi ketika penambahan narasumber tidak lagi memberikan informasi substantif yang berbeda terhadap fokus penelitian (Morse, 1995). Dalam penelitian ini, kecukupan data tercermin dari hasil analisis wawancara yang dapat direduksi dan diklasifikasikan secara konsisten ke dalam empat komponen SWOT, yaitu *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities*, dan *Threats*, yang selanjutnya menghasilkan 24 indikator strategis. Dengan demikian, 12 narasumber diposisikan sebagai narasumber kunci yang memberikan kedalaman dan keragaman perspektif, bukan sebagai sampel yang dimaksudkan untuk menghasilkan generalisasi statistik.

Tabel 1. Profil Ringkas 12 Narasumber Penelitian

Kode	Jabatan/Posisi	Sektor/Instansi	Lokasi Kerja	Kelompok Usia
SS	Senior/Lead Engineer	Industri Migas	Dalam & Luar Negeri	40 tahun ke atas

Kode	Jabatan/Posisi	Sektor/Instansi	Lokasi Kerja	Kelompok Usia
AM	Senior/Lead Engineer	Industri Migas	Dalam Negeri	40 tahun ke atas
HR	Manager	Industri Migas	Dalam Negeri	40 tahun ke atas
HQ	Senior/Lead Engineer	Industri Migas	Luar Negeri	40 tahun ke atas
IM	Construction Superintendent	Industri Migas	Dalam Negeri	40 tahun ke atas
NN	Manager	Lain-lain	Dalam Negeri	40 tahun ke atas
MF	Manager, <i>Offshore</i> Technology Indonesia (OTI) Course	Lembaga Pelatihan/Vokasi	Dalam Negeri	31-40 tahun
RA	Pimpinan LPK Ikbal M-Yos; ASNT & EN ISO 9712 NDT Level 3; ARAMCO Approved Inspector	Lembaga Pelatihan/Vokasi	Dalam Negeri	40 tahun ke atas
PR	Tenaga Ahli DPRD Kota Batam	Pemerintah	Dalam Negeri	40 tahun ke atas
DH	Recruiter	Industri Migas	Dalam Negeri	40 tahun ke atas
SA	Fresh Graduate	Lain-lain	Luar Negeri	20-30 tahun
HP	Senior/Lead Engineer	Industri Migas	Dalam Negeri	31-40 tahun

Sumber: Data Primer Wawancara, 2026

Berdasarkan Tabel 1, narasumber memiliki latar belakang yang beragam dari sisi jabatan, sektor atau instansi, lokasi kerja, dan kelompok usia. Komposisi tersebut memperlihatkan keterwakilan perspektif dari industri migas, lembaga pelatihan dan vokasi, pemerintah, perekrut, serta tenaga kerja muda. Variasi karakteristik narasumber menjadi dasar dalam menggali kondisi, pengalaman, kebutuhan kompetensi, dan permasalahan pengembangan SDM migas Batam secara lebih komprehensif. Keragaman sumber juga mendukung proses triangulasi dalam interpretasi temuan penelitian. Identitas narasumber tetap disamarkan melalui penggunaan kode untuk menjaga kerahasiaan data primer penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga jalur utama. Pertama, wawancara mendalam (*in-depth interview*) semi-terstruktur secara virtual melalui Zoom/Google Meet untuk mengakomodasi narasumber yang berada di luar negeri, berlangsung 45-60 menit per narasumber, direkam (dengan izin narasumber) dan ditranskripsi verbatim untuk analisis. Kedua, kuesioner terbuka daring (Google Form) yang diberikan setelah wawancara, memungkinkan narasumber memberikan jawaban tertulis yang lebih terstruktur dan reflektif, sekaligus memuat penilaian bobot dan rating untuk analisis IFE/EFE. Ketiga, studi dokumentasi berupa pengumpulan data sekunder dari laporan resmi, jurnal ilmiah, regulasi, dan dokumen industri yang relevan.

Instrumen Penelitian

Instrumen utama penelitian ini adalah peneliti sendiri (*human instrument*) yang berperan sebagai perancang, pengumpul, penganalisis, dan penafsir data (Lincoln & Guba, 1985). Peneliti memiliki latar belakang pendidikan manajemen dan pengalaman di industri migas sehingga memahami konteks dan terminologi teknis yang digunakan oleh narasumber. Instrumen pendukung berupa pedoman wawancara semi-terstruktur yang terdiri atas 49 pertanyaan terbuka dan dikelompokkan ke dalam delapan bagian, yaitu Profil Narasumber sebanyak 5 pertanyaan, Kekuatan (*Strengths*) sebanyak 7 pertanyaan, Kelemahan (*Weaknesses*) sebanyak 7 pertanyaan, Peluang (*Opportunities*) sebanyak 7 pertanyaan, Ancaman (*Threats*) sebanyak 7 pertanyaan, *Brain Circulation* dan Reintegrasi sebanyak 7

pertanyaan, Strategi Pengembangan SDM sebanyak 7 pertanyaan, serta Penutup sebanyak 2 pertanyaan. Seluruh pertanyaan berfungsi sebagai panduan (*guiding questions*), bukan sebagai daftar pertanyaan yang kaku, sehingga pewawancara dapat menggali informasi lebih mendalam sesuai dengan alur percakapan. Sebelum digunakan, pedoman wawancara divalidasi oleh dua dosen pembimbing melalui *expert judgment* untuk memastikan kesesuaian isi (*content validity*) dengan tujuan penelitian dan indikator SWOT.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara bertahap sesuai dengan desain *sequential exploratory mixed methods*, dimulai dari analisis kualitatif, dilanjutkan dengan kuantifikasi indikator SWOT, dan diakhiri dengan integrasi hasil untuk formulasi strategi. Tahap pertama adalah analisis tematik terhadap hasil wawancara mendalam. Seluruh wawancara ditranskripsi secara *verbatim*, kemudian data dibaca dan diorganisasi berdasarkan kategori awal seperti kompetensi, kebijakan, mobilitas, dan pelatihan. Analisis tematik mengikuti enam tahap Braun & Clarke (2006), yaitu familiarisasi dengan data, *open coding*, pencarian tema, peninjauan tema, pendefinisian dan penamaan tema, serta pelaporan hasil dalam bentuk narasi dan tabel.

Hasil proses *coding* dan analisis tematik selanjutnya direduksi menjadi indikator strategis dan diklasifikasikan ke dalam empat komponen SWOT. Proses tersebut menghasilkan 24 indikator yang terdiri atas enam *Strengths*, enam *Weaknesses*, enam *Opportunities*, dan enam *Threats*. Kedua puluh empat indikator tersebut kemudian menjadi unit analisis pada tahap kuantitatif.

Tahap kuantitatif dilakukan dengan menggunakan penilaian bobot dan rating dari 12 narasumber terhadap setiap indikator SWOT. Bobot dan rating dari seluruh narasumber diagregasi menggunakan rata-rata aritmetika dengan memberikan perlakuan yang sama kepada setiap narasumber. Rata-rata bobot dan rating setiap indikator dihitung dengan persamaan:

$$\bar{w}_i = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij}}{n}$$
$$\bar{r}_i = \frac{\sum_{j=1}^n r_{ij}}{n}$$

dengan $\bar{w}_i$ merupakan rata-rata bobot indikator ke- i , $\bar{r}_i$ merupakan rata-rata rating indikator ke- i , w_{ij} merupakan bobot yang diberikan narasumber ke- j terhadap indikator ke- i , r_{ij} merupakan rating yang diberikan narasumber ke- j terhadap indikator ke- i , dan $n = 12$ merupakan jumlah narasumber. Bobot hasil agregasi kemudian dinormalisasi sesuai dengan kelompok faktor yang digunakan dalam analisis sehingga total bobot faktor internal dan faktor eksternal masing-masing sebesar 1,00.

Nilai setiap indikator dihitung dengan mengalikan bobot dan rating menggunakan persamaan:

$$N_i = w_i \times r_i$$

dengan N_i merupakan nilai faktor ke- i , w_i merupakan bobot faktor ke- i , dan r_i merupakan rating faktor ke- i . Nilai N_i yang diperoleh dari setiap indikator kemudian dijumlahkan untuk memperoleh total nilai *Strengths* (ΣS), *Weaknesses* (ΣW), *Opportunities* (ΣO), dan *Threats* (ΣT). Hasil perhitungan tersebut digunakan untuk menyusun matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE).

Selanjutnya, posisi strategis ditentukan menggunakan diagram Kartesius. Sumbu- X dihitung berdasarkan selisih antara total nilai *Strengths* dan *Weaknesses*, sedangkan sumbu- Y dihitung berdasarkan selisih antara total nilai *Opportunities* dan *Threats*. Perhitungan koordinat dilakukan dengan persamaan:

$$X = \Sigma S - \Sigma W$$
$$Y = \Sigma O - \Sigma T$$

Nilai X dan Y tersebut digunakan untuk menentukan posisi strategis pada empat kuadran SWOT. Setelah posisi strategis diperoleh, hasil kuantitatif dikombinasikan dengan temuan kualitatif untuk menyusun matriks TOWS melalui kombinasi faktor SO , WO , ST , dan WT .

Tahap akhir merupakan integrasi hasil kualitatif dan kuantitatif. Temuan kualitatif digunakan untuk menjelaskan substansi dari setiap indikator SWOT, sedangkan hasil IFE/EFE digunakan untuk menunjukkan bobot relatif dan posisi strategis faktor internal serta eksternal. Kedua hasil tersebut kemudian digunakan secara bersama-sama dalam merumuskan strategi pengembangan SDM migas Batam. Integrasi ini memungkinkan strategi yang dirumuskan tidak hanya mempertimbangkan persepsi dan pengalaman narasumber, tetapi juga posisi relatif kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang telah dikuantifikasi.

Keabsahan Data dan Etika Penelitian

Untuk menjamin kredibilitas dan validitas penelitian kualitatif, digunakan empat kriteria *trustworthiness* dari Lincoln & Guba (1985). Kredibilitas (*credibility*) dijamin melalui triangulasi sumber dari 12 narasumber dengan latar belakang industri, pemerintah, lembaga pelatihan, dan *fresh graduate*, serta triangulasi metode melalui wawancara dan studi dokumentasi. Kredibilitas diperkuat dengan *member checking* untuk mengonfirmasi akurasi hasil wawancara dan *prolonged engagement* melalui pengalaman serta keterlibatan peneliti sebelumnya di industri migas. Transferabilitas (*transferability*) dicapai melalui *thick description* mengenai konteks penelitian, profil narasumber, dan ekosistem industri Batam. Dependabilitas (*dependability*) dijaga melalui *audit trail* berupa rekaman wawancara, transkrip verbatim, catatan lapangan, kode dan tema analisis, serta perhitungan IFE/EFE yang dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Konfirmabilitas (*confirmability*) diperkuat melalui reflektivitas terhadap bias atau asumsi peneliti dan *peer debriefing* dengan rekan sejawat.

Aspek etika dijaga melalui *informed consent* sebelum wawancara, kerahasiaan identitas menggunakan inisial, serta kebebasan narasumber untuk mengundurkan diri tanpa sanksi. Seluruh data digunakan hanya untuk kepentingan akademik dan publikasi ilmiah.

Refleksivitas dan Potensi Konflik Kepentingan. Refleksivitas dalam penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan kemungkinan bias yang berasal dari posisi dan afiliasi narasumber. Dua narasumber, yaitu MF dan RA, memiliki atau memimpin lembaga pelatihan/vokasi yang secara potensial dapat memperoleh manfaat dari rekomendasi terkait penguatan pelatihan dan sertifikasi. Perspektif kedua narasumber tidak diperlakukan sebagai representasi kepentingan lembaga tertentu, tetapi sebagai bagian dari keseluruhan *expert judgment*. Untuk mengurangi potensi bias, informasi dari kedua narasumber dibandingkan dan ditriangulasi dengan perspektif praktisi industri, perekrut, pemerintah, serta *fresh graduate*, dan dengan data sekunder. Selain itu, seluruh narasumber diperlakukan secara setara dalam agregasi bobot dan rating IFE/EFE tanpa memberikan bobot tambahan berdasarkan jabatan atau afiliasi kelembagaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Ekosistem Industri Migas Batam

Batam memiliki posisi strategis dalam ekosistem industri minyak dan gas karena letak geografisnya serta sejarah panjang sebagai basis industri *onshore* dan *offshore*. Posisi tersebut menempatkan Batam bukan hanya sebagai kawasan administratif, tetapi juga sebagai salah satu simpul dalam rantai nilai industri migas dan pendukungnya. Keberadaan perusahaan *Engineering, Procurement, and Construction* (EPC) multinasional menunjukkan bahwa ekosistem industri di Batam telah berkembang dengan dukungan perusahaan yang memiliki keterlibatan dalam proyek migas berskala nasional maupun internasional.

Besarnya skala perusahaan migas global dapat digunakan sebagai konteks untuk menggambarkan karakter industri dan skala organisasi yang beroperasi dalam rantai nilai

migas. Data periode 2024-2025 menunjukkan bahwa Gazprom memiliki sekitar 468.000 karyawan, PetroChina 398.440 karyawan, dan Sinopec 355.952 karyawan. Data jumlah karyawan tersebut digunakan dalam penelitian sebagai konteks mengenai skala organisasi industri migas global, bukan sebagai ukuran langsung permintaan tenaga kerja di Batam. Dengan demikian, jumlah karyawan perusahaan global tidak ditafsirkan sebagai *workforce demand* untuk Batam, tetapi sebagai gambaran mengenai besarnya skala industri yang menjadi konteks bagi kebutuhan pengembangan kompetensi tenaga kerja migas.

Tabel 2. Sepuluh Perusahaan Migas Dunia dengan Jumlah Tenaga Kerja Terbesar Periode 2024-2025

No.	Perusahaan	Negara Asal	Jumlah Karyawan
1	Gazprom	Rusia	468.000
2	PetroChina	China	398.440
3	Sinopec	China	355.952
4	Surgutneftegas	Rusia	113.000
5	SLB (Schlumberger)	Amerika Serikat	110.000
6	BP	Inggris	100.500
7	Shell	Inggris/Belanda	96.000
8	Saudi Aramco	Arab Saudi	70.000
9	PKN Orlen	Polandia	67.809
10	TotalEnergies	Perancis	62.796

Sumber: Statista (2025), diolah

Data tersebut memberikan gambaran mengenai skala perusahaan dalam industri migas global. Namun, ukuran perusahaan berdasarkan jumlah karyawan tidak secara langsung menunjukkan jumlah lowongan, kebutuhan rekrutmen, atau proyeksi permintaan tenaga kerja di Batam. Oleh karena itu, data pada Tabel 2 diposisikan sebagai konteks industri global, sedangkan analisis kebutuhan pengembangan SDM Batam selanjutnya didasarkan pada karakteristik ekosistem industri lokal dan hasil wawancara dengan narasumber penelitian.

Dalam rantai nilai tersebut, perusahaan kontraktor *Engineering, Procurement, and Construction* (EPC) memiliki peran penting dalam pelaksanaan pekerjaan rekayasa, pengadaan, konstruksi, produksi, dan pemeliharaan proyek. Dalam naskah penelitian disebutkan bahwa setiap investasi sebesar USD 1 miliar pada proyek EPC migas membutuhkan sekitar 3.000-5.000 tenaga kerja, sedangkan satu proyek *Floating Production Storage and Offloading* (FPSO) dapat menyerap sekitar 1.500-3.000 tenaga kerja. Informasi tersebut digunakan sebagai konteks mengenai intensitas kebutuhan tenaga kerja pada pelaksanaan proyek EPC dan FPSO, bukan sebagai estimasi langsung kebutuhan tenaga kerja di Batam.

Kondisi tersebut juga dapat dilihat dari keberadaan kontraktor EPC global dengan jumlah tenaga kerja yang besar. Bechtel tercatat memiliki sekitar 60.000 karyawan, Worley 50.000, Fluor 45.000, dan Saipem 40.000 karyawan. Data tersebut digunakan dalam penelitian sebagai indikasi skala organisasi kontraktor EPC global, bukan sebagai statistik resmi ketenagakerjaan nasional maupun sebagai ukuran langsung kebutuhan tenaga kerja Batam.

Tabel 3. Sepuluh Kontraktor EPC Migas Dunia dengan Jumlah Tenaga Kerja Terbesar Periode 2024-2025

No.	Perusahaan Kontraktor EPC	Negara Asal	Jumlah Karyawan
1	Bechtel Corporation	Amerika Serikat	60.000
2	Worley	Australia	50.000
3	Fluor Corporation	Amerika Serikat	45.000
4	Saipem S.p.A.	Italia	40.000
5	KBR, Inc.	Amerika Serikat	25.000
6	Technip Energies	Perancis	23.000
7	Hyundai Heavy Industries	Korea Selatan	20.000
8	NMDC Energy	Uni Emirat Arab	18.000
9	JGC Holdings Corporation	Jepang	15.000
10	McDermott International	Amerika Serikat	12.000

Sumber: PCCS Global (2025), diolah

Pada tingkat regional, Batam memiliki ekosistem perusahaan EPC yang relatif matang. Perusahaan seperti PT McDermott Indonesia, PT Saipem Indonesia, PT Seatrium, PT Wasco Engineering Indonesia, dan PT Schneider Electric menjadi bagian dari struktur industri tersebut. BP Batam mencatat total 169.000 pekerja dari sektor migas dan nonmigas pada 39 perusahaan migas dan perusahaan pendukung di Batam. Karena angka tersebut mencakup sektor migas dan nonmigas, angka tersebut tidak digunakan sebagai ukuran tunggal jumlah tenaga kerja sektor migas Batam, tetapi sebagai gambaran mengenai besarnya ekosistem industri dan ketenagakerjaan yang terkait dengan perusahaan migas serta perusahaan pendukung di wilayah tersebut.

Tabel 4. Perusahaan EPC Migas Utama di Batam dan Estimasi Jumlah Tenaga Kerja

No.	Perusahaan EPC di Batam	Negara Asal	Estimasi Karyawan
1	PT. McDermott Indonesia	Amerika Serikat	12.000
2	PT. Saipem Indonesia	Italia	10.000
3	PT. Seatrium (d/h PT. SMOE Indonesia)	Singapura	5.000
4	PT. Wasco Engineering Indonesia	Malaysia	4.500
5	PT. Schneider Electric	Perancis	2.500
6	PT. NOV (d/h PT. Profab Indonesia)	Amerika Serikat	1.500
7	PT. Citra Tubindo Tbk	Indonesia	1.200
8	PT. Bredero Shaw Batam	Kanada	1.000
9	PT. Siemens Energy Indonesia	Jerman	1.000
10	PT. Ecogreen Oleochemicals	Indonesia	1.000

Sumber: BP Batam (2025), diolah; angka bersifat dinamis dan project-based.

Komposisi perusahaan tersebut memperlihatkan bahwa Batam memiliki basis industri dan pasar kerja yang besar. Namun, besarnya kapasitas industri belum secara otomatis menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan tenaga kerja pada tingkat keahlian tinggi dapat dipenuhi oleh tenaga kerja lokal. Data ketenagakerjaan Kota Batam dalam naskah menunjukkan terdapat 199.473 jiwa ber-KTP luar Batam dan 177.830 jiwa ber-KTP Batam. Pada saat yang sama, naskah mengaitkan kondisi tersebut dengan kebijakan daerah mengenai prioritas tenaga kerja lokal. Kondisi ini memperkuat urgensi peningkatan kompetensi SDM lokal agar kebijakan prioritas tenaga kerja tidak hanya berkaitan dengan aspek kuantitatif ketenagakerjaan, tetapi juga didukung kemampuan tenaga kerja untuk memenuhi kebutuhan industri.

Dengan demikian, gambaran umum ekosistem industri menunjukkan adanya basis industri dan pasar kerja yang besar, tetapi kapasitas industri tersebut perlu diikuti dengan kesiapan kompetensi tenaga kerja untuk memasuki posisi yang membutuhkan keahlian, sertifikasi, dan pengalaman kerja berstandar global. Data perusahaan global pada bagian sebelumnya berfungsi sebagai konteks mengenai skala industri, sedangkan data Batam memberikan gambaran mengenai konteks ekosistem industri lokal. Kedua konteks tersebut menjadi landasan bagi tahap berikutnya, yaitu reduksi data hasil wawancara untuk mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang kemudian diklasifikasikan ke dalam indikator *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities*, dan *Threats* (SWOT).

Reduksi Tematik dan Identifikasi Indikator SWOT

Hasil analisis tematik terhadap respons narasumber atas 49 pertanyaan terbuka direduksi ke dalam empat faktor SWOT dan menghasilkan 24 indikator, masing-masing enam indikator untuk *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities*, dan *Threats*. Setiap indikator selanjutnya diberikan bobot dan rating berdasarkan penilaian narasumber untuk menggambarkan kondisi aktual SDM migas Batam dan menjadi dasar analisis IFE-EFE.

Tabel 5. Reduksi 24 Indikator SWOT Pengembangan SDM Migas Batam

Faktor	Kode	Indikator	Bobot (wi)	Rating (ri)	Ni = wi × ri
Strengths	S1	Keunggulan wilayah & infrastruktur	0,15	4	0,60
	S2	Kualitas & kompetensi teknis SDM	0,20	4	0,80

Faktor	Kode	Indikator	Bobot (wi)	Rating (ri)	Ni = wi × ri
	S3	Budaya keselamatan (HSE) & adaptasi kerja	0,20	4	0,80
	S4	Transfer pengetahuan & nilai tambah migran	0,10	3	0,30
	S5	Nilai jual tenaga kerja	0,20	4	0,80
	S6	Nilai unik Batam (UVP)	0,15	4	0,60
	W1	Kesenjangan keahlian lanjutan & sertifikasi	0,20	1	0,20
	W2	Biaya pelatihan & minim subsidi pemerintah	0,15	1	0,15
Weaknesses	W3	Literasi digital & teknologi	0,15	2	0,30
	W4	Ketergantungan Tenaga Kerja Asing (TKA)	0,10	2	0,20
	W5	Kelemahan kebijakan, program & transfer ilmu	0,25	1	0,25
	W6	Hambatan kepulauan tenaga ahli	0,15	2	0,30
Opportunities	O1	Permintaan global & transisi energi	0,20	4	0,80
	O2	Digitalisasi & kompetensi masa depan	0,20	4	0,80
	O3	Peluang sertifikasi & pusat pelatihan regional	0,15	3	0,45
	O4	Kolaborasi <i>Triple Helix</i> & pemetaan kesenjangan	0,15	3	0,45
	O5	Kebijakan, insentif & evaluasi pemerintah	0,20	2	0,40
	O6	Penggantian TKA oleh tenaga ahli lokal	0,10	4	0,40
Threats	T1	Fluktuasi harga migas	0,15	3	0,45
	T2	Perubahan standar global & ESG	0,20	4	0,80
	T3	Disrupsi teknologi (AI & otomatisasi)	0,20	4	0,80
	T4	Dominasi TKA & <i>brain drain</i>	0,15	3	0,45
	T5	Risiko stagnansi karier	0,10	2	0,20
	T6	Persaingan regional	0,20	4	0,80

Sumber: Olahan Data Primer, 2026

Hasil pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kekuatan internal Batam paling dominan, dengan nilai $\Sigma S = 3,90$, terutama ditopang kompetensi teknis SDM, budaya keselamatan dan adaptasi kerja, serta nilai jual tenaga kerja. Sebaliknya, kelemahan utama berada pada kesenjangan keahlian lanjutan dan sertifikasi, biaya pelatihan, serta kelemahan kebijakan dan transfer ilmu, dengan $\Sigma W = 1,40$. Pada faktor eksternal, peluang mencapai $\Sigma O = 3,30$, terutama berasal dari permintaan global, digitalisasi, dan peluang pengembangan sertifikasi, sedangkan ancaman mencapai $\Sigma T = 3,50$, yang terutama berkaitan dengan perubahan standar global dan ESG, disrupsi teknologi, serta persaingan regional.

Komposisi tersebut menunjukkan bahwa Batam memiliki fondasi internal yang kuat, tetapi perlu mengoptimalkannya untuk menghadapi tekanan eksternal yang relatif lebih besar daripada peluang. Seluruh indikator tersebut selanjutnya digunakan untuk menyusun kombinasi strategi SO, WO, ST, dan WT pada matriks SWOT.

Formulasi Matriks Strategi SWOT

Berdasarkan 24 indikator pada Tabel 5, faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dikombinasikan untuk menghasilkan strategi pengembangan SDM migas Batam. Pemilihan kombinasi faktor dilakukan melalui *expert judgment* dengan mempertimbangkan keterkaitan substantif antara faktor internal dan faktor eksternal serta hasil penilaian bobot dan rating pada masing-masing indikator. Dengan pendekatan tersebut, kombinasi faktor tidak ditentukan semata-mata berdasarkan frekuensi kemunculan tema, tetapi berdasarkan relevansi strategis setiap faktor dalam menjelaskan kebutuhan pengembangan SDM migas Batam. Proses formulasi ini merupakan tahap integrasi antara hasil analisis tematik dan hasil kuantifikasi indikator SWOT, sehingga setiap strategi yang dibentuk memiliki keterkaitan dengan faktor yang telah diidentifikasi dan dinilai pada tahap sebelumnya. Data primer penelitian memang mencakup penilaian pakar mengenai kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman serta penilaian kuantitatif berupa bobot dan rating terhadap setiap indikator SWOT.

Kombinasi tersebut menghasilkan 12 strategi yang dikelompokkan ke dalam empat kategori, yaitu SO, WO, ST, dan WT. Strategi SO diarahkan untuk memanfaatkan kekuatan internal dan peluang eksternal, WO untuk memperbaiki kelemahan dengan memanfaatkan peluang, ST untuk menggunakan kekuatan dalam menghadapi ancaman, sedangkan WT diarahkan pada upaya mitigasi kelemahan dan ancaman. Setiap kombinasi pada Tabel 6 dipilih berdasarkan *strategic fit*, yaitu kesesuaian antara karakteristik faktor internal dan faktor eksternal yang memungkinkan suatu kombinasi diterjemahkan ke dalam arah intervensi pengembangan SDM. Dengan demikian, tidak seluruh indikator dikombinasikan secara mekanis, tetapi faktor-faktor yang memiliki keterkaitan strategis dipasangkan untuk menghasilkan alternatif strategi yang relevan dengan konteks SDM migas Batam.

Tabel 6. Matriks Dua Belas Strategi Pengembangan SDM Migas Batam berdasarkan Kombinasi SWOT

Kombinasi	Kode	Strategi Inti
S1,S2,S6 + O3,O4	SO-1	Membangun Batam sebagai <i>Regional Certification Hub</i> melalui kerja sama dengan lembaga sertifikasi global (OPITO, NEBOSH, AWS, ASNT).
S3,S5 + O1,O2	SO-2	Mengembangkan program <i>reskilling</i> digital dan transisi energi (<i>digital oilfield</i> , AI untuk inspeksi, CCUS) memanfaatkan budaya adaptasi tinggi SDM Batam.
S4 + O6	SO-3	Menciptakan skema rekrutmen prioritas bagi pekerja migran purna tugas untuk mengisi posisi yang selama ini diisi TKA.
W1,W2,W5 + O1,O4,O5	WO-1	Mendirikan <i>Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center</i> sebagai pusat pelatihan dan sertifikasi terpadu.
W1,W2 + O3,O5	WO-2	Menyusun peta jalan (roadmap) sertifikasi bersubsidi melalui skema subsidi silang dari retribusi perusahaan EPC.
W3,W4,W5 + O4	WO-3	Mengaktifkan forum <i>Triple Helix</i> berbasis data untuk pemetaan kesenjangan kompetensi dan penyusunan kurikulum dinamis.
S2,S3 + T2,T4	ST-1	Membangun program “Zero Accident to Zero Dependency” dengan memasarkan reputasi HSE Batam sekaligus mempercepat sertifikasi untuk mengurangi ketergantungan TKA.
S5,S6 + T1,T5	ST-2	Menciptakan skema karier progresif dan proyek berbasis teknologi baru (LNG modular, <i>offshore wind</i> , CCUS) untuk mencegah stagnansi karier.
S4 + T4,T6	ST-3	Membangun basis data digital (<i>talent database</i>) pekerja migran Batam di luar negeri untuk memfasilitasi repatriasi talenta.
W1,W2 + T1	WT-1	Membentuk <i>crisis management fund</i> dari retribusi perusahaan EPC untuk menjamin keberlangsungan pelatihan saat fluktuasi harga migas.
W5,W6 + T4,T6	WT-2	Menyusun Standard Operating Procedure (SOP) reintegrasi pekerja migran yang menghubungkan mereka dengan peluang kerja lokal.
W3,W4 + T3	WT-3	Melakukan asesmen kompetensi massal dan <i>upskilling</i> digital bersubsidi penuh untuk menghadapi disrupsi AI/otomatisasi.

Sumber: Olahan Data Primer, 2026.

Hasil formulasi menunjukkan bahwa strategi SO memanfaatkan kekuatan operasional dan reputasi HSE Batam untuk menangkap peluang sertifikasi regional dan transisi energi. Strategi WO menggunakan peluang berupa permintaan global dan potensi kolaborasi *Triple Helix* sebagai daya ungkit untuk memperbaiki kelemahan struktural, dengan pendirian *Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center* sebagai salah satu intervensi utama.

Selanjutnya, strategi ST menempatkan kekuatan internal Batam untuk menghadapi disrupsi teknologi, perubahan standar ESG, dan persaingan regional melalui diversifikasi kompetensi serta penguatan basis data talenta migran. Sementara itu, strategi WT bersifat mitigatif melalui pengalokasian sumber daya dan penyusunan prosedur formal agar kelemahan struktural tidak semakin diperparah oleh ancaman eksternal, terutama fluktuasi harga migas dan disrupsi teknologi.

Pendekatan Kuantitatif SWOT: Matriks IFE-EFE dan Posisi Kartesius

Perhitungan matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE) terhadap 24 indikator menghasilkan total nilai faktor internal dan eksternal. Nilai

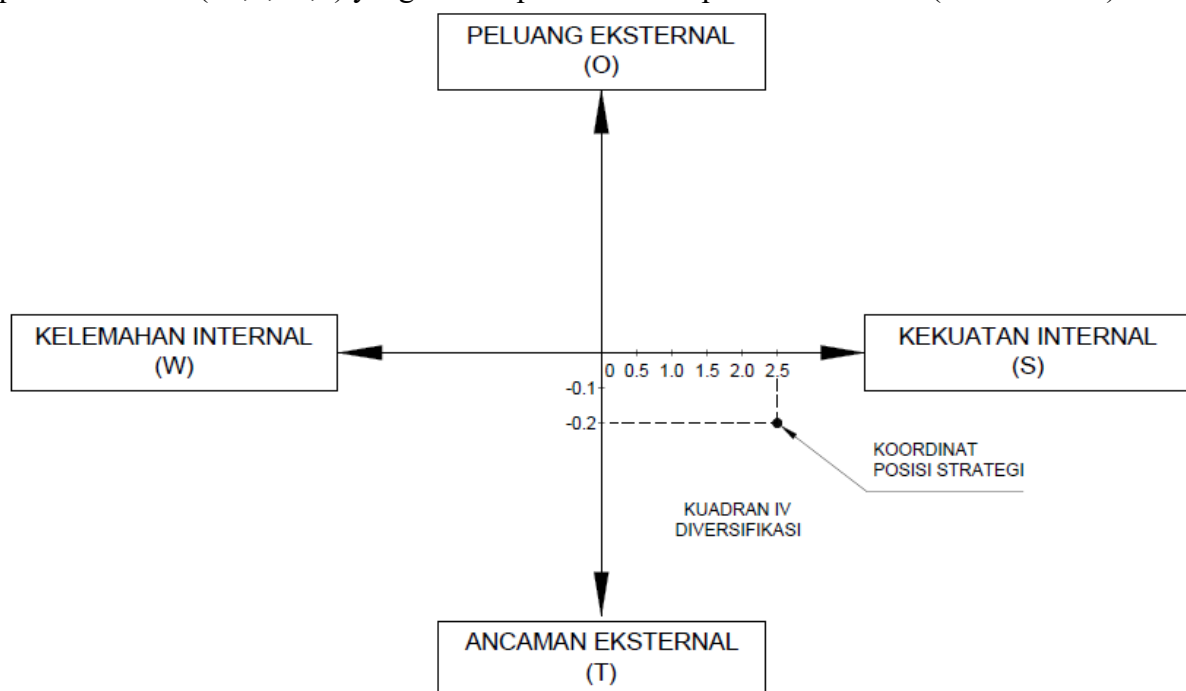
tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan posisi strategis pengembangan SDM migas Batam melalui analisis koordinat Kartesius.

Tabel 7. Rekapitulasi Total Nilai Faktor Internal dan Eksternal

Matriks	Faktor	Total Bobot	Total Nilai Faktor (ΣNi)
IFE	Strengths (S)	1,00	3,90
IFE	Weaknesses (W)	1,00	1,40
EFE	Opportunities (O)	1,00	3,30
EFE	Threats (T)	1,00	3,50

Sumber: Olahan Data Primer, 2026

Titik koordinat Kartesius diperoleh dari selisih total nilai faktor internal dan eksternal. Sumbu-x dihitung berdasarkan $\Sigma S - \Sigma W = 3,90 - 1,40 = +2,5$, sedangkan sumbu-y dihitung berdasarkan $\Sigma O - \Sigma T = 3,30 - 3,50 = -0,2$. Dengan demikian, posisi strategis Batam berada pada koordinat (+2,5; -0,2) yang menempatkan Batam pada Kuadran IV (Diversifikasi).



Sumber: Olahan Data Primer, 2026.

Gambar 1. Posisi Koordinat Hasil Analisis Kuantitatif SWOT Pengembangan SDM Migas Batam

Posisi tersebut mengindikasikan bahwa kekuatan internal Batam secara signifikan lebih besar daripada kelemahannya ($S \gg W$), sementara ancaman eksternal sedikit lebih besar daripada peluang ($T > O$). Kondisi ini menunjukkan bahwa Batam perlu menggunakan kekuatan internal berupa infrastruktur yang unggul, SDM berpengalaman, dan budaya HSE yang kuat untuk menciptakan inovasi strategis dalam menghadapi tiga ancaman dominan, yaitu disrupti teknologi (AI dan otomatisasi), perubahan standar global/ESG, dan persaingan regional.

Selisih antara peluang dan ancaman sebesar 0,2 poin menunjukkan bahwa nilai sumbu-y berada sangat dekat dengan sumbu horizontal. Secara geometris, koordinat $y = -0,2$ tetap berada pada sisi negatif sumbu-y sehingga posisi Batam secara tegas berada pada Kuadran IV (Diversifikasi), bukan pada batas antara Kuadran I dan Kuadran IV. Kedekatan nilai tersebut dengan sumbu horizontal menunjukkan bahwa posisi eksternal Batam relatif berimbang, dengan ancaman sedikit lebih tinggi daripada peluang. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pemanfaatan kekuatan internal untuk merespons tekanan eksternal, terutama disrupti teknologi, perubahan standar global dan ESG, serta persaingan regional.

Meskipun demikian, kedekatan koordinat y dengan sumbu horizontal menunjukkan bahwa perubahan kecil pada keseimbangan antara peluang dan ancaman secara konseptual

dapat memengaruhi posisi strategis. Indikator peluang seperti O4 (kolaborasi *Triple Helix*) dan O5 (kebijakan pemerintah) dapat menjadi area yang perlu diperkuat dalam pengembangan SDM, terutama karena keduanya berkaitan dengan penguatan koordinasi kelembagaan dan pemanfaatan peluang eksternal. Namun, potensi perubahan posisi tersebut tidak ditafsirkan sebagai perpindahan kuadran aktual karena penelitian ini tidak melakukan analisis sensitivitas terhadap perubahan bobot atau rating.

Berdasarkan posisi Kuadran IV, hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa arah strategi yang relevan adalah strategi ST, yaitu memanfaatkan kekuatan internal untuk merespons ancaman eksternal. Strategi WO juga tetap relevan karena diarahkan untuk mengatasi kelemahan internal melalui pemanfaatan peluang eksternal. Namun, posisi Kuadran IV tidak digunakan sebagai dasar untuk menyatakan bahwa strategi ST lebih prioritas daripada SO, WO, atau WT. Demikian pula, penelitian ini belum melakukan pemeringkatan terhadap ST-1, ST-2, dan ST-3 karena Tabel 6 hanya menunjukkan formulasi alternatif strategi dan belum memuat matriks penilaian prioritas berdasarkan urgensi, kelayakan, dampak, atau kriteria lainnya. Oleh karena itu, kedua belas strategi diposisikan sebagai alternatif strategi yang dihasilkan dari matriks SWOT, sedangkan penentuan urutan prioritas impleme

Implikasi Kebijakan Pengembangan SDM Batam

Implementasi kedua belas strategi menuntut sinergi kelembagaan *Triple Helix* antara tiga pemangku kepentingan utama, yaitu pemerintah, perusahaan EPC, serta lembaga pendidikan dan pelatihan. Pembagian peran tersebut diarahkan untuk memperkuat sertifikasi, pengembangan kompetensi, reintegrasi pekerja migran, serta keberlanjutan program pengembangan SDM migas Batam.

Tabel 8. Implikasi Kebijakan Strategis per Pemangku Kepentingan dalam Kerangka *Triple Helix*

Pemangku Kepentingan	Implikasi Kebijakan Strategis
Pemerintah (Pemda, BP Batam, DPRD)	Mendirikan <i>Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center</i> ; menyusun peta jalan sertifikasi bersubsidi; membangun <i>talent database</i> digital pekerja migran; menyediakan insentif fiskal; mengaktifkan forum <i>Triple Helix</i> rutin; membentuk <i>crisis management fund</i> .
Perusahaan EPC	Menetapkan kuota rekrutmen minimal bagi pekerja migran purna tugas; menyediakan proyek non-repetitif berbasis teknologi baru (LNG modular, <i>offshore wind</i> , CCUS); berpartisipasi dalam subsidi silang pelatihan; menyediakan program mentoring terstruktur; mengalokasikan dana retensi tahunan; berperan aktif dalam forum <i>Triple Helix</i> .
Lembaga Pendidikan & Pelatihan (LPK/Vokasi/Perguruan Tinggi)	Mengakreditasi program ke standar global (OPITO, NEBOSH, AWS, ASNT); menyusun kurikulum <i>project-based learning</i> ; membuka program <i>reskilling</i> digital; menjadi mitra <i>Integrated Competency Center</i> ; menjalankan program <i>train the trainer</i> ; melakukan asesmen kompetensi berkala.

Sumber: Olahan Data Primer, 2026

Implementasi kedua belas strategi menuntut sinergi kelembagaan *Triple Helix* antara tiga pemangku kepentingan utama, yaitu pemerintah, perusahaan EPC, serta lembaga pendidikan dan pelatihan. Pembagian peran tersebut diarahkan untuk memperkuat sertifikasi, pengembangan kompetensi, reintegrasi pekerja migran, serta keberlanjutan program pengembangan SDM migas Batam.

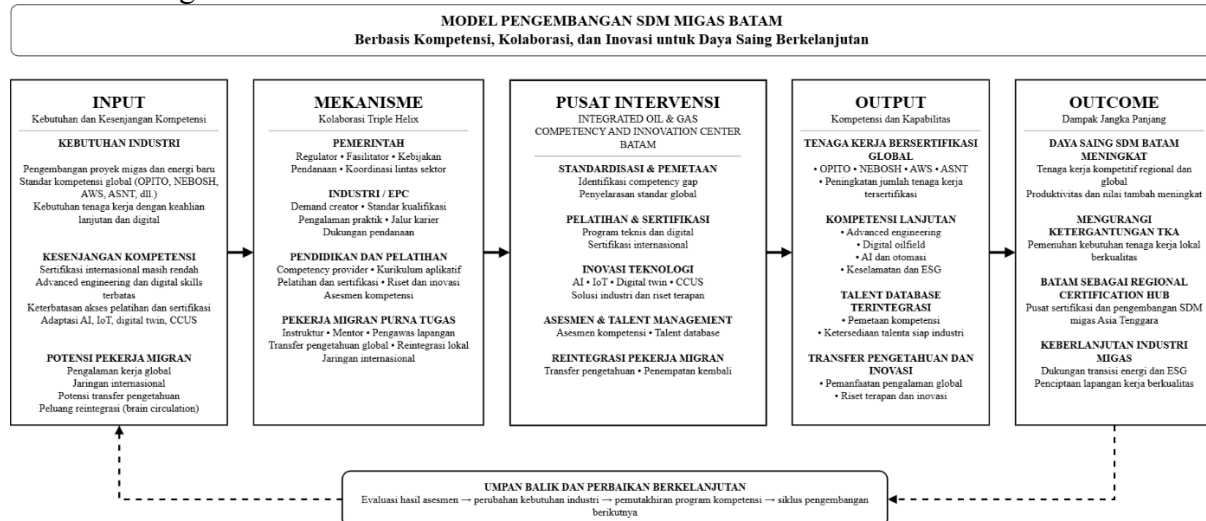
Tabel 8 menunjukkan bahwa pemerintah berperan sebagai regulator dan fasilitator utama yang menyediakan payung kebijakan dan pendanaan awal. Perusahaan EPC berperan sebagai *demand creator*, tidak hanya sebagai konsumen tenaga kerja, tetapi juga aktif menentukan standar kualifikasi teknis serta menyediakan jalur karier yang mendukung retensi tenaga kerja dan reintegrasi pekerja migran. Sementara itu, lembaga pendidikan dan pelatihan berperan sebagai *competency provider* yang menerjemahkan kebutuhan dan standar industri ke dalam kurikulum aplikatif.

Informasi yang diperoleh dari narasumber pemerintah dan lembaga pendidikan menunjukkan adanya persepsi bahwa kebutuhan terhadap tenaga kerja dengan sertifikasi yang diakui secara global akan meningkat dalam beberapa tahun mendatang. Temuan ini diposisikan sebagai pandangan narasumber mengenai arah kebutuhan tenaga kerja, bukan sebagai hasil proyeksi kuantitatif penelitian. Demikian pula, pandangan bahwa SDM Batam pada level supervisi dan teknisi dapat meningkatkan kemampuan bersaing dengan tenaga kerja dari negara tetangga seperti Singapura dan Malaysia dipahami sebagai harapan atau penilaian narasumber terhadap potensi hasil implementasi strategi, bukan sebagai prediksi yang telah dibuktikan melalui model peramalan.

Dengan demikian, implikasi kebijakan dalam kerangka *Triple Helix* menempatkan ketiga pemangku kepentingan pada fungsi yang saling melengkapi, yaitu pemerintah sebagai regulator dan fasilitator, perusahaan EPC sebagai demand creator, serta lembaga pendidikan dan pelatihan sebagai competency provider. Sinergi ketiga peran tersebut diperlukan untuk memperkuat pengembangan kompetensi, pemenuhan kebutuhan tenaga kerja, serta peningkatan daya saing SDM migas Batam.

Model Strategi Pengembangan SDM Batam: *Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center*

Sintesis hasil analisis SWOT, matriks strategi, dan implikasi kebijakan menghasilkan model pengembangan SDM Batam yang berporos pada *Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center*. Model ini menghubungkan kebutuhan industri dan kesenjangan kompetensi sebagai input, sinergi *Triple Helix* sebagai mekanisme, pusat kompetensi sebagai wadah intervensi, serta kompetensi dan sertifikasi sebagai output untuk mendukung peningkatan daya saing SDM sebagai outcome. Pusat tersebut menjalankan fungsi standarisasi kompetensi, pemetaan kesenjangan, pelatihan, sertifikasi, inovasi teknologi, dan asesmen tenaga kerja secara terintegrasi.



Gambar 2. Model Konseptual Pengembangan SDM Migas Batam berbasis Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center

Model sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 menempatkan kebutuhan industri dan *competency gap* sebagai titik awal pengembangan SDM. Kebutuhan tersebut direspons melalui sinergi *Triple Helix*, dengan industri sebagai *demand creator* yang menentukan kebutuhan kompetensi dan menyediakan pengalaman praktik; lembaga pendidikan dan pelatihan sebagai *competency provider* yang menyelaraskan kurikulum, pelatihan, dan sertifikasi dengan kebutuhan industri; sedangkan pemerintah sebagai regulator dan fasilitator melalui kebijakan, dukungan pendanaan, dan koordinasi lintas sektor. Struktur tersebut sejalan dengan temuan bahwa pengembangan SDM industri strategis membutuhkan keterhubungan pemerintah,

industri, dan pendidikan, sementara pengalaman pekerja yang telah memasuki pasar kerja internasional dapat dimanfaatkan kembali melalui mekanisme *brain circulation*.

Pada tingkat operasional, *Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center* berfungsi sebagai penghubung antara kebutuhan industri dan proses pembentukan kompetensi melalui standarisasi, pemetaan kesenjangan, pelatihan, sertifikasi, inovasi teknologi, dan asesmen tenaga kerja. Pekerja migran purna tugas ditempatkan sebagai bagian dari mekanisme *brain circulation* melalui peran sebagai instruktur, mentor, pengawas lapangan, atau tenaga manajerial. Dengan demikian, mobilitas tenaga kerja tidak hanya dipandang sebagai potensi kehilangan talenta, tetapi juga sebagai sumber transfer pengetahuan dan pengalaman kerja global kepada tenaga kerja lokal. Pendekatan ini memperkuat integrasi antara pengembangan kompetensi, reintegrasi pekerja migran, dan kebutuhan industri.

Temuan penelitian menunjukkan adanya kesenjangan antara kompetensi operasional dan kompetensi tingkat lanjut. Kompetensi teknis relatif kuat, tercermin pada rating S2 sebesar 4, sedangkan kesenjangan keahlian lanjutan dan sertifikasi internasional tercermin pada W1 dengan rating 1. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengalaman kerja langsung dapat membentuk kompetensi operasional, tetapi tidak secara otomatis menghasilkan *advanced engineering*, kompetensi digital, dan sertifikasi internasional yang membutuhkan investasi, akses pelatihan, dan dukungan kelembagaan yang lebih terstruktur. Dalam perspektif Human Capital Theory, pendidikan dan pelatihan merupakan investasi yang meningkatkan kapasitas produktif tenaga kerja (Becker, 1993). Sementara itu, perspektif Strategic Human Resource Management menempatkan human capital sebagai bagian dari kapabilitas yang mendukung tujuan strategis dan keunggulan kompetitif organisasi (Wright & McMahan, 2011). Dengan demikian, gap W1 tidak hanya mencerminkan kekurangan pada tingkat individu, tetapi juga kesenjangan institusional dalam menghubungkan kebutuhan industri, investasi kompetensi, sertifikasi, dan pengembangan karier.

Atas dasar itu, *Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center* berfungsi sebagai mekanisme untuk memperkecil kesenjangan tersebut dengan menghubungkan kebutuhan industri, proses pembentukan *human capital*, sertifikasi, inovasi, dan pengembangan talenta dalam satu ekosistem. Kebutuhan sertifikasi juga mendukung gagasan *Regional Certification Hub* sebagai pemanfaatan kekuatan infrastruktur dan kompetensi Batam.

Secara kuantitatif, posisi Batam pada koordinat (+2,5; -0,2) menempatkannya pada Kuadran IV (*Diversifikasi*), sehingga kekuatan internal perlu digunakan untuk merespons ancaman eksternal. T4 memiliki rating 3, sedangkan disrupsi teknologi dan persaingan regional masing-masing bernilai 4. Temuan ini menunjukkan bahwa tantangan pengembangan SDM tidak hanya berkaitan dengan mobilitas tenaga kerja, tetapi juga kemampuan beradaptasi terhadap perubahan teknologi, standar global, dan persaingan regional. Dengan demikian, kontribusi model terletak pada integrasi kesenjangan kompetensi, sertifikasi internasional, perubahan teknologi, mobilitas tenaga kerja, *brain circulation*, dan kelembagaan *Triple Helix* dalam satu mekanisme pengembangan SDM Batam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis SWOT, SDM migas Batam memiliki kekuatan pada kompetensi teknis, budaya keselamatan dan adaptasi kerja, pengalaman industri, transfer pengetahuan pekerja migran, serta keunggulan lokasi dan ekosistem industri. Kekuatan internal mencapai $\Sigma S = 3,90$, sedangkan kelemahan mencapai $\Sigma W = 1,40$. Kelemahan terutama terkait kesenjangan keahlian lanjutan dan sertifikasi, biaya pelatihan dan keterbatasan subsidi, literasi digital dan teknologi, ketergantungan terhadap tenaga kerja asing, serta kelemahan kebijakan, program, dan transfer ilmu. Peluang eksternal mencapai $\Sigma O = 3,30$, sementara ancaman mencapai $\Sigma T = 3,50$, sehingga koordinat SWOT berada pada (+2,5; -0,2) dan menempatkan Batam pada Kuadran IV (*Diversifikasi*). Berdasarkan kombinasi 24 indikator tersebut,

dirumuskan 12 strategi SO, WO, ST, dan WT. Arah strategi ST mencerminkan kebutuhan untuk memanfaatkan kekuatan internal dalam merespons perubahan teknologi, standar global, dan persaingan regional, sedangkan strategi WO diarahkan untuk mengatasi kelemahan melalui pemanfaatan peluang. Keseluruhan formulasi kemudian disintesis ke dalam model *Integrated Oil & Gas Competency and Innovation Center* berbasis *Triple Helix*, yang mengintegrasikan standarisasi kompetensi, pelatihan, sertifikasi, inovasi, asesmen, dan mekanisme *brain circulation*.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa persoalan pengembangan SDM Batam tidak semata-mata terletak pada kompetensi operasional, tetapi pada kemampuan meningkatkan kompetensi ke tingkat lanjut dan memperoleh sertifikasi yang sesuai dengan tuntutan industri. Model yang dihasilkan menempatkan pemerintah sebagai regulator dan fasilitator, industri sebagai *demand creator*, lembaga pendidikan dan pelatihan sebagai *competency provider*, serta pekerja migran purna tugas sebagai sumber transfer pengetahuan melalui *brain circulation*. Implikasinya, pengembangan SDM perlu diarahkan pada penguatan sertifikasi internasional, kompetensi digital dan teknologi, keterhubungan kurikulum dengan kebutuhan industri, serta mekanisme reintegrasi dan transfer pengetahuan pekerja migran. Penelitian selanjutnya perlu memperluas jumlah dan cakupan responden serta melakukan pengujian kuantitatif untuk menguji lebih lanjut hasil dan strategi yang dihasilkan. Keterbatasan penelitian meliputi konteks yang terbatas pada ekosistem migas Batam selama Desember 2025-Mei 2026, penggunaan 12 narasumber kunci yang dipilih secara purposive dengan latar belakang yang beragam, ketergantungan pada expert judgment dalam pemberian bobot dan rating SWOT, serta belum tersedianya data objektif yang secara langsung mengukur permintaan tenaga kerja migas global maupun proyeksi kebutuhan tenaga kerja Batam. Oleh karena itu, hasil penelitian lebih tepat dipahami sebagai formulasi strategis berbasis konteks dan persepsi pemangku kepentingan, yang masih memerlukan verifikasi pada populasi dan data yang lebih luas.

REFERENSI

- Armstrong, M., & Taylor, S. (2020). *Armstrong's handbook of human resource management practice* (15th ed.). Kogan Page.
- Badan Pengusahaan Batam. (2025). *Laporan tahunan ketenagakerjaan dan investasi industri Batam*. BP Batam.
- Becker, G. S. (1993). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education* (3rd ed.). University of Chicago Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE.
- Docquier, F., & Rapoport, H. (2012). Globalization, brain drain, and development. *Journal of Economic Literature*, 50(3), 681–730.
- Energy Institute. (2024). *Statistical review of world energy 2024*. Energy Institute. <https://www.energyinst.org/statistical-review/home>
- Helms, M. M., & Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis Where are we now? *Journal of Strategy and Management*, 3(3), 215–251.
- Humphrey, A. S. (2005). SWOT analysis for management consulting. In *SRI Alumni Newsletter*. SRI International.
- International Energy Agency. (2024). *World energy outlook 2024*. IEA Publications.
- Iswahyudi, T., & Sari, M. N. (2021). Dampak kebijakan perlindungan pekerja migran terhadap peningkatan kesejahteraan keluarga di daerah asal. *Jurnal Kebijakan Publik*, 12(1), 45–60.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.

- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Morse, J. M. (1995). The significance of saturation. *Qualitative Health Research*, 5(2), 147–149. <https://doi.org/10.1177/104973239500500201>
- Nadler, L. (1970). *Developing human resources*. Gulf Publishing.
- Organization of the Petroleum Exporting Countries. (2024). *World oil outlook 2024*. OPEC Secretariat.
- PCCS Global. (2025). *Top EPC contractors in the oil and gas industry*. Project & Construction Consultancy Services.
- Pratama, D., & Nugroho, Y. (2019). Analisis kesenjangan kompetensi tenaga kerja migas dalam menghadapi pasar kerja global. *Jurnal Sumber Daya Manusia Indonesia*, 4(1), 45–60.
- Rahman, F., & Lestari, M. (2021). Peran pemerintah daerah dalam pengembangan SDM industri strategis berbasis global market. *Jurnal Kebijakan Publik dan Pembangunan*, 7(3), 210–225.
- Rangkuti, F. (2015). *Analisis SWOT: Teknik membedah kasus bisnis* (Edisi 1). Gramedia Pustaka Utama.
- Sari, D. F. (2019). Analisis SWOT dalam perumusan strategi sumber daya manusia pada industri jasa pelabuhan. *Jurnal Aplikasi Bisnis*, 9(1), 1–15.
- Stark, O. (2004). Rethinking the brain drain. *World Development*, 32(1), 15–22. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.06.013>
- Statista. (2025). *Leading oil and gas companies worldwide by number of employees*. Statista.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.
- Sutrisno, A., & Hidayat, R. (2020). Strategi pengembangan SDM industri migas berbasis kompetensi global di Indonesia. *Jurnal Manajemen Industri Energi*, 5(2), 101–115.
- Swanson, R. A., & Holton, E. F. (2009). *Foundations of human resource development* (2nd ed.). Berrett-Koehler Publishers.
- Wehrich, H. (1982). The TOWS matrix A tool for situational analysis. *Long Range Planning*, 15(2), 54–66. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(82\)90120-0](https://doi.org/10.1016/0024-6301(82)90120-0)
- Widodo, S., & Anwar, M. (2023). Brain drain dan brain circulation tenaga kerja migas Indonesia di pasar internasional. *Jurnal Migrasi dan Tenaga Kerja Global*, 2(1), 1–18.
- Wright, P. M., & McMahan, G. C. (2011). Exploring human capital: Putting “human” back into strategic human resource management. *Human Resource Management Journal*, 21(2), 93–104. <https://doi.org/10.1111/j.1748-8583.2010.00165.x>
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). SAGE Publications.