

PENYEDIAAN ROADMAP KEAHLIAN SEBAGAI TOLAK UKUR DALAM PROSES REKRUTMEN DAN PENGEMBANGAN TENAGA KERJA

¹⁾Diaz Manialah*, ²⁾Mayang Sari, ³⁾AuliaAmanda Fischa

¹⁾PT EduBlast Teknologi Indonesia,

²⁾PT Edublast Teknologi Indonesia,

³⁾PT Edublast Teknologi Indonesia,

*E-mail: diaz@edublast.id

ABSTRAK

Industri pertambangan memerlukan ketersediaan tenaga kerja yang terampil yang sesuai dengan standar industri untuk menghadapi transisi energi dan penerapan *Environmental, Social, and Governance* (ESG). Penyediaan *roadmap* keahlian yang komprehensif dan akurat sangat penting bagi perusahaan dalam mencari dan mengembangkan talenta yang dibutuhkan untuk mendukung arah industri saat ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pentingnya penyedia *roadmap* keahlian sebagai tolok ukur dalam proses rekrutmen dan pengembangan tenaga kerja di industri pertambangan. Pendekatan penelitian ini melibatkan pengembangan *roadmap* keahlian yang memungkinkan pemetaan keterampilan yang dibutuhkan secara lebih akurat dan efisien. *Roadmap* ini juga membantu talenta menemukan jalur pelatihan yang relevan agar sesuai dengan kebutuhan industri, terutama dalam konteks transisi energi dan implementasi ESG. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *roadmap* keahlian meningkatkan efisiensi proses rekrutmen dan berkontribusi signifikan terhadap pengembangan karier karyawan. Rekomendasi pelatihan yang diberikan berdasarkan *roadmap* ini lebih tepat dan didasarkan pada data serta tren industri terkini, yang mendukung pengembangan keterampilan yang relevan dengan perubahan industri. *Implementasi roadmap* keahlian yang efektif dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan keselamatan kerja di industri pertambangan. Hal ini juga memastikan bahwa perusahaan memiliki keunggulan kompetitif dalam menghadapi tantangan pasar yang terus berkembang, sambil memastikan kepatuhan terhadap standar ESG dan keberlanjutan jangka panjang.

Kata kunci: *Road map*, ESG, SDM

ABSTRACT

The mining industry requires a skilled workforce that meets industry standards to address the energy transition and the implementation of ESG principles. Providing a comprehensive and accurate skills roadmap is crucial for companies in identifying and developing the talent needed to support the current direction of the industry. This research aims to evaluate the importance of skills roadmap providers as benchmarks in the recruitment and workforce development process in the mining industry. The research approach involves the development of a skills roadmap that enables more accurate and efficient mapping of required skills. This roadmap also helps talent find relevant training pathways to meet industry needs, particularly in the context of energy transition and ESG implementation. The research results show that the use of a skills roadmap improves the efficiency of the recruitment process and significantly contributes to employee career development. Training recommendations based on this roadmap are more precise and grounded in current industry data and trends, supporting the development of skills relevant to industry changes. The effective implementation of a skills roadmap can contribute to increased productivity and workplace safety in the mining industry. It also ensures that companies have a competitive edge in facing the ever-evolving market challenges while ensuring compliance with ESG standards and long-term sustainability.

Keyword: *Road map*, ESG, Human Resources

A. PENDAHULUAN

A.1. Latar Belakang

Industri pertambangan semakin terdorong untuk melakukan transformasi, terutama karena tuntutan terkait transisi energi dan penerapan standar *Environmental, Social, and Governance* (ESG). Perubahan ini memerlukan penguatan tenaga kerja yang mampu beradaptasi dengan teknologi baru, memprioritaskan keberlanjutan, serta tetap menjaga produktivitas dan keselamatan. Mengingat kompleksitas ini, perusahaan pertambangan menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi keterampilan yang relevan, dan bagaimana memetakannya dengan tepat dalam konteks rekrutmen dan pengembangan karier.

Seiring perkembangan teknologi, kecerdasan buatan (AI) mulai diakui sebagai alat yang berpotensi besar dalam mendukung berbagai proses bisnis, termasuk pengembangan tenaga kerja. Dengan kemampuannya menganalisis data besar dan mengidentifikasi pola, AI dapat membantu menciptakan *roadmap* keahlian yang dinamis dan akurat. *Roadmap* keahlian berbasis AI tidak hanya membantu perusahaan dalam mencari dan mengembangkan talenta yang sesuai, tetapi juga memberikan wawasan tentang keterampilan yang akan dibutuhkan di masa depan.

Penelitian ini berfokus pada pentingnya ketersediaan tenaga kerja terampil yang dapat berkontribusi di dunia pertambangan. Sektor pertambangan menghadapi tantangan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas untuk tetap mematuhi standar keberlanjutan yang semakin ketat. Pencarian dan pengembangan talenta yang disesuaikan dengan arah perubahan sektor pertambangan.

Pentingnya *roadmap* keahlian ini muncul sebagai solusi untuk mengatasi tantangan ini. *Roadmap* tersebut dapat memberikan panduan yang lebih jelas dan terstruktur untuk perusahaan dalam proses rekrutmen dan pengembangan karyawan.

Penelitian didorong oleh kebutuhan untuk mengembangkan *tools* yang lebih efektif untuk memetakan dan mengembangkan keterampilan tenaga kerja di sektor pertambangan, sekaligus memastikan bahwa perusahaan memiliki keunggulan kompetitif dalam menghadapi tantangan masa depan.

A.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi peran AI dalam pembuatan *roadmap* keahlian, serta dampaknya terhadap rekrutmen dan pengembangan tenaga kerja di industri pertambangan. Tujuan lainnya adalah untuk menunjukkan bagaimana *roadmap* keahlian berbasis AI dapat memprediksi keterampilan yang dibutuhkan di masa depan sejalan dengan tuntutan transisi energi dan ESG. *Roadmap* keahlian ini berguna untuk memetakan keterampilan yang dibutuhkan secara lebih akurat dan efisien sehingga talenta dapat menemukan jalur pelatihan yang relevan agar sesuai dengan kebutuhan talenta-talenta tersebut.

A.3. Pendekatan Masalah

Penelitian berfokus pada kebutuhan industri pertambangan untuk mendapatkan tenaga kerja terampil yang sesuai standar industri, terutama dalam menghadapi transisi energi dan penerapan ESG. Dengan penerapan teknologi berbasis AI, *roadmap* keahlian dapat dirancang untuk memetakan keterampilan berdasarkan data *real-time*, tren industri, dan perkembangan teknologi. Hal ini dapat memiliki peluang agar perusahaan lebih baik dalam proses rekrutmen, serta memberikan rekomendasi pelatihan yang lebih tepat.

Melalui pendekatan ini, penelitian akan mengevaluasi sejauh mana *roadmap* keahlian dapat berkontribusi pada peningkatan efisiensi rekrutmen, pengembangan karier, produktivitas, dan keselamatan kerja, serta keunggulan kompetitif perusahaan di sektor pertambangan.

B. METODOLOGI PENELITIAN

B.1. Metode Kualitatif-Deskriptif

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif-deskriptif dengan dukungan studi kasus. Tahapan utama dalam pengembangan *roadmap* keahlian berbasis AI melibatkan pengumpulan data terkait keterampilan dari berbagai sumber, pemrosesan data menggunakan AI, serta implementasi *roadmap* tersebut dalam proses rekrutmen dan pengembangan tenaga kerja.

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan penulis yaitu di bawah ini:

- a) Pengumpulan Data dan Identifikasi Keterampilan
- b) Penggunaan AI untuk Analisis Keterampilan
- c) Pengembangan *Roadmap* Keahlian Berbasis AI
- d) Uji Coba *Roadmap* dalam Proses Rekrutmen dan Pengembangan
- e) Evaluasi Efektivitas *Roadmap*

B.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yaitu:

B.2.1 Pengumpulan Data dan Identifikasi Keterampilan

Data mengenai tren keterampilan dan kebutuhan tenaga kerja di industri pertambangan dikumpulkan dari laporan industri, publikasi penelitian, data perusahaan, serta sumber *online*. Data ini meliputi keterampilan teknis, manajerial, serta keterampilan yang relevan dengan standar ESG dan keberlanjutan. Data dikumpulkan melalui wawancara kepada praktisi pertambangan, pakar SDM, dan perusahaan agensi rekrutmen. Hal ini bertujuan untuk memahami keterampilan teknis dan non-teknis yang relevan untuk industri pertambangan, serta bagaimana perubahan industri dapat memengaruhi tenaga kerja. Selain dari wawancara, data juga dikumpulkan melalui studi literatur yang sudah ada, seperti tren keterampilan dari industri pertambangan dan data tren teknologi terkait transisi energi dan ESG. Tahapan ini berfokus pada identifikasi keterampilan kunci yang dibutuhkan untuk di masa mendatang yang akan menjadi dasar pengembangan *roadmap* keterampilan sesuai dengan kebutuhan industri.

B.2.2 Penggunaan AI untuk Analisis Keterampilan

AI digunakan untuk menganalisis data keterampilan dan memetakan keterampilan-keterampilan yang sangat diperlukan baik saat ini maupun mendatang. Melalui pembelajaran mesin (*machine learning*), AI dapat mengidentifikasi keterampilan yang terkait erat dengan perubahan teknologi dan regulasi di industri pertambangan. AI juga memberikan rekomendasi terkait pelatihan dan pengembangan berdasarkan kesenjangan keterampilan (*skill gaps*) yang teridentifikasi. Pada tahap ini data didapatkan dari mengklasifikasikan berdasarkan peran kerja yang ada di industri pertambangan. AI dapat membantu mengidentifikasi keterampilan yang paling umum hingga spesifik. Kemudian, memanfaatkan AI dan big data, peneliti melihat pola perkembangan keterampilan dan memprediksi keterampilan yang akan lebih dibutuhkan di masa depan. Kemudian, AI akan membantu memetakan keterampilan yang dibutuhkan oleh berbagai posisi di industri pertambangan, memungkinkan pemetaan lebih efisien berdasarkan relevansi keterampilan dengan pekerjaan tertentu.

B.2.3 Pengembangan *Roadmap* Keahlian Berbasis AI

Setelah keterampilan dianalisis, *roadmap* keahlian disusun dengan mempertimbangkan tiga komponen utama yaitu keterampilan teknis inti, keterampilan keberlanjutan, dan keterampilan

digital. *Roadmap* ini juga disesuaikan berdasarkan kebutuhan individu pekerja, membantu talenta mengidentifikasi jalur pengembangan karier yang relevan. *Roadmap* ini memberikan panduan jelas tentang keterampilan yang dibutuhkan untuk setiap posisi/jabatan di industri pertambangan. Berdasarkan analisis keterampilan, *roadmap* dapat menyarankan jalur pelatihan atau pengembangan keahlian yang sesuai untuk setiap pekerja atau calon pekerja, memungkinkan mereka untuk memenuhi standar keterampilan yang diperlukan.

B.2.4 Uji Coba *Roadmap* dalam Proses Rekrutmen dan Pengembangan

Perusahaan pertambangan yang terlibat dalam studi ini menguji *roadmap* keahlian berbasis AI dalam proses rekrutmen dan pengembangan tenaga kerja mereka. Proses ini melibatkan pencocokan keterampilan kandidat dengan persyaratan pekerjaan secara otomatis, serta memberikan rekomendasi pelatihan yang disesuaikan berdasarkan data yang dikumpulkan.

Roadmap digunakan sebagai alat bantu dalam proses seleksi tenaga kerja, yang memungkinkan perusahaan untuk mengukur kandidat berdasarkan keterampilan yang telah dipetakan dalam *roadmap*. *Roadmap* juga digunakan sebagai panduan dalam program pengembangan keterampilan karyawan. Karyawan dapat diarahkan untuk mengikuti pelatihan yang tepat agar keterampilan mereka selaras dengan kebutuhan perusahaan. Uji coba dilakukan untuk mengukur dampak *roadmap* terhadap efisiensi rekrutmen, peningkatan keterampilan karyawan, serta produktivitas kerja.

B.2.4 Evaluasi Efektivitas *Roadmap*

Efektivitas *roadmap* keahlian berbasis AI dievaluasi berdasarkan peningkatan efisiensi rekrutmen, percepatan pengembangan keterampilan karyawan, serta dampaknya terhadap produktivitas dan keselamatan kerja.

Evaluasi dilakukan untuk melihat apakah *roadmap* membantu perusahaan merekrut tenaga kerja yang lebih sesuai dengan kebutuhan, serta apakah waktu dan biaya rekrutmen dapat dikurangi. *Roadmap* dievaluasi agar dapat menilai dampak penggunaan *roadmap* terhadap produktivitas kerja. Hasil evaluasi ini akan memberikan gambaran menyeluruh tentang manfaat implementasi *roadmap* keahlian berbasis AI, serta memberikan masukan untuk penyempurnaan *roadmap* ke depan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan AI dalam pengembangan *roadmap* keahlian memberikan berbagai manfaat bagi perusahaan pertambangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan AI dalam analisis keterampilan dan prediksi kebutuhan tenaga kerja memudahkan perusahaan dalam mengidentifikasi gap keterampilan secara lebih cepat. AI membantu perusahaan untuk memetakan keterampilan tidak hanya berdasarkan kondisi saat ini, tetapi juga memprediksi kebutuhan di masa depan.

C.1 Manfaat *Roadmap* Keahlian Berbasis AI

Manfaat *roadmap* keahlian berbasis AI adalah sebagai berikut:

1) Efisiensi Rekrutmen

AI memungkinkan pencocokan otomatis antara keterampilan kandidat dan persyaratan pekerjaan, menghemat waktu dalam proses rekrutmen. Kandidat dengan keterampilan yang relevan dapat diidentifikasi lebih cepat, sementara calon yang belum memenuhi standar dapat diarahkan ke jalur pelatihan yang sesuai.

AI dapat memproses dan menganalisis data dari ribuan kandidat dalam waktu yang sangat singkat, membandingkan keterampilan yang dimiliki oleh kandidat dengan persyaratan pekerjaan. Hal ini memungkinkan HR untuk menemukan kandidat yang tepat dengan lebih

cepat, tanpa harus menyaring CV secara manual. Selain itu, AI dapat mempercepat proses penyaringan kandidat, perusahaan dapat mengurangi biaya yang terkait dengan rekrutmen, seperti waktu tenaga kerja yang dihabiskan dalam meninjau aplikasi atau melakukan wawancara.

2) Pengembangan Talenta yang Lebih Terarah

AI mampu menganalisis data keterampilan karyawan dan merekomendasikan program pelatihan yang tepat berdasarkan kebutuhan spesifik individu maupun perusahaan. Ini meningkatkan relevansi pelatihan dan mempercepat pengembangan karier karyawan.

AI dapat mengidentifikasi kekurangan keterampilan spesifik setiap karyawan berdasarkan peran dan tujuan karir. Dengan memberikan jalur pengembangan karir, AI dapat membantu karyawan mencapai target karir dengan lebih cepat.

3) Prediksi Kebutuhan Keterampilan di Masa Depan

Melalui analisis data yang terus diperbarui, AI dapat memprediksi keterampilan yang akan menjadi lebih penting di masa depan. Hal ini membantu perusahaan dalam merencanakan pengembangan keterampilan jauh sebelum keterampilan tersebut menjadi kebutuhan kritis.

Dengan menggunakan data tren industri dan teknologi, AI dapat memprediksi perubahan keterampilan yang dibutuhkan oleh perusahaan di masa depan. Kemudian, perusahaan dapat merencanakan pengembangan keterampilan jauh sebelum kekurangan tenaga kerja dengan keterampilan khusus terjadi, sehingga mengurangi risiko ketergantungan pada perekrutan eksternal untuk posisi kritis.

4) Dukungan terhadap Transisi Energi dan ESG

Roadmap keahlian berbasis AI juga membantu perusahaan memetakan keterampilan yang mendukung transisi energi dan penerapan ESG, seperti keterampilan dalam manajemen sumber daya energi terbarukan, pengelolaan limbah, serta keterampilan sosial terkait keberlanjutan.

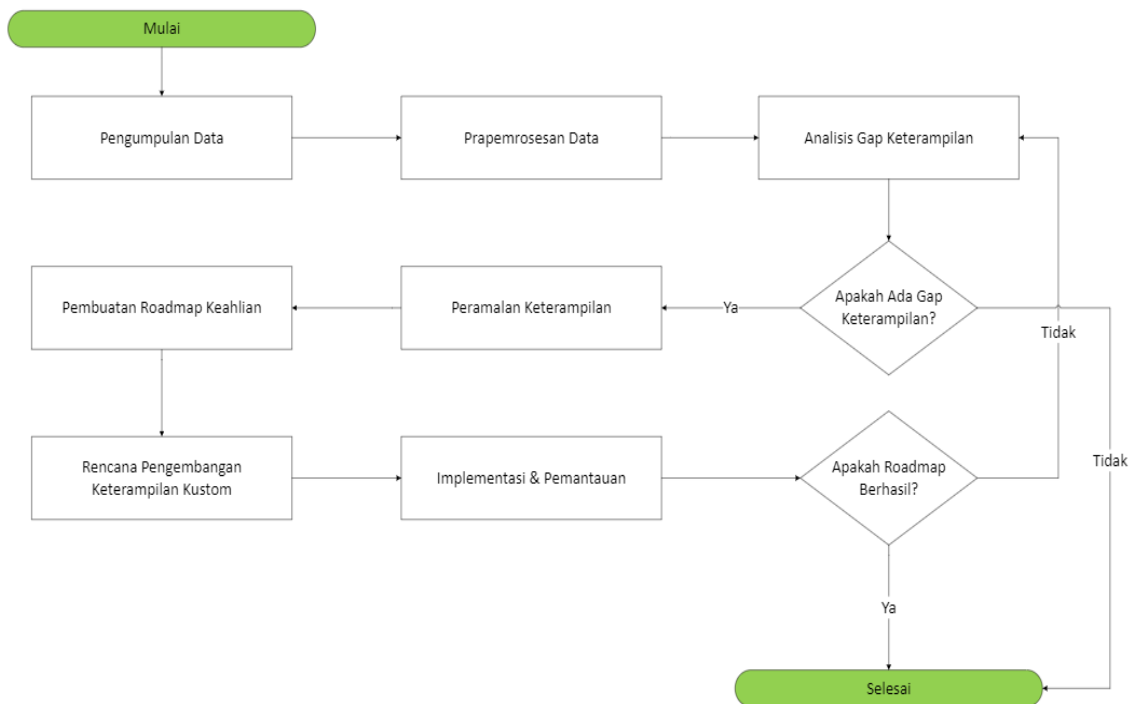
Selain keterampilan teknis, *roadmap* berbasis AI juga dapat mengidentifikasi kebutuhan keterampilan dalam aspek sosial dari ESG, seperti kepemimpinan yang berfokus pada keberlanjutan, manajemen komunitas, serta keterampilan komunikasi dan transparansi yang diperlukan untuk memastikan kepatuhan dengan standar ESG.

AI membantu perusahaan meningkatkan keunggulan kompetitifnya dengan mendukung implementasi transisi energi dan standar ESG, yang semakin menjadi faktor penting dalam keberlanjutan bisnis di sektor industri, termasuk pertambangan.

C.2 Implementasi *Roadmap* Keahlian Berbasis AI

Implementasi *roadmap* keahlian berbasis AI berperan penting dalam memastikan bahwa perusahaan pertambangan tidak hanya memiliki tenaga kerja yang kompeten saat ini, tetapi juga siap menghadapi tantangan masa depan. Penerapan ini juga dapat meningkatkan keselamatan kerja, karena karyawan yang dilatih secara lebih terfokus cenderung lebih memahami prosedur operasional yang aman. Dalam jangka panjang, *roadmap* ini mendukung keberlanjutan operasional perusahaan dan meningkatkan keunggulan dari pesain-pesaing perusahaan.

Berikut adalah alur proses AI dari *roadmap* keahlian dalam pengembangan dan implementasinya di industri pertambangan:



Gambar 1. Alur Proses AI *Roadmap* Keahlian

Adapun penjelasan dari proses AI *roadmap* keahlian adalah sebagai berikut:

1. *Data Collection* (Pengumpulan Data)

a) Sumber Data

Sumber data yang didapatkan dari dua yaitu sebagai berikut:

- 1) Sumber data internal yaitu data keterampilan karyawan, evaluasi performa, deskripsi pekerjaan, data pelatihan, dan *feedback* manajemen.
- 2) Sumber data eksternal yaitu tren industri, laporan pasar kerja, data keterampilan dari platform seperti LinkedIn, dan publikasi terkait regulasi ESG dan transisi energi.

b) Tujuan

Mengumpulkan data keterampilan dari berbagai sumber untuk membangun fondasi *roadmap* keahlian.

c) Output

Dataset lengkap keterampilan yang sangat diperlukan baik sekarang maupun nanti di masa mendatang.

2. *Data Preprocessing* (Prapemrosesan Data)

a) Langkah-Langkah

- 1) Pembersihan Data terdiri dari menghapus data duplikat, tidak relevan, atau noise.
- 2) Normalisasi Data terdiri dari memastikan konsistensi format data keterampilan untuk analisis.
- 3) Feature Engineering terdiri dari mengidentifikasi fitur keterampilan yang penting, misalnya pengalaman kerja, sertifikasi, dan hasil pelatihan.

b) Output

Data bersih dan siap untuk dianalisis oleh algoritma AI.

3. *Skill Gap Analysis* (Analisis Gap Keterampilan)

a) Metode AI yang Digunakan:

- 1) *Natural Language Processing* (NLP) yaitu untuk memahami deskripsi pekerjaan dan keterampilan.
- 2) *Machine Learning* yaitu untuk mengidentifikasi pola dan hubungan antara keterampilan yang ada dan keterampilan yang dibutuhkan.
- 3) *Clustering* yaitu mengelompokkan karyawan berdasarkan keterampilan yang dimiliki.

b) Proses

- 1) Menganalisis gap antara keterampilan yang dimiliki oleh karyawan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk memenuhi tuntutan industri dan ESG.
- 2) Mengidentifikasi area di mana pelatihan atau rekrutmen baru diperlukan.

c) Output

Daftar gap keterampilan di seluruh tenaga kerja dan rekomendasi keterampilan baru yang diperlukan.

4. *Skill Forecasting* (Peramalan Keterampilan)

a) Metode AI yang Digunakan:

- 1) *Time Series Forecasting* yaitu memprediksi keterampilan yang akan semakin dibutuhkan di masa depan berdasarkan tren industri, data pasar, dan regulasi baru.
- 2) *Predictive Analytics* yaitu menganalisis perubahan di industri, termasuk transisi energi dan standar ESG, untuk memprediksi keterampilan kritis di masa mendatang.
- 3) Output yaitu daftar keterampilan yang akan dibutuhkan dalam jangka pendek, menengah, dan panjang.

5. *Roadmap Creation* (Pembuatan Roadmap Keahlian)

a) Proses:

- 1) Menggabungkan hasil analisis gap keterampilan dan peramalan keterampilan untuk membuat blueprint pengembangan keterampilan.
- 2) Roadmap dibuat dengan tiga komponen utama:
 - Keterampilan Teknis (*Technical Skills*), misalnya teknologi pertambangan modern, energi terbarukan.
 - Keterampilan ESG (*Sustainability Skills*), Seperti pengelolaan lingkungan, efisiensi energi, pengelolaan limbah.
 - Keterampilan Digital (*Digital Skills*), misalnya penggunaan teknologi AI, IoT, dan otomatisasi dalam proses operasional.

b) Output

Roadmap keterampilan yang terstruktur untuk pengembangan karyawan dan rencana rekrutmen baru.

6. *Personalized Skill Development Plan* (Rencana Pengembangan Keterampilan Kustom)

a) Metode AI yang Digunakan

- 1) Recommendation Engine yaitu AI merekomendasikan jalur pelatihan dan pengembangan khusus untuk setiap karyawan berdasarkan gap keterampilan individu mereka.
- 2) Adaptive Learning Systems yaitu membuat rencana pelatihan yang disesuaikan dengan gaya belajar dan kecepatan belajar masing-masing karyawan.

b) Output

Rencana pelatihan personal untuk setiap karyawan berdasarkan *roadmap* yang telah diidentifikasi.

7. *Implementation & Monitoring* (Implementasi dan Pemantauan)

a) Proses

- 1) Implementasi Pelatihan, Pelatihan disesuaikan dengan rekomendasi AI, baik dalam bentuk online maupun in-person.
- 2) Pemantauan Performa: Kinerja karyawan diukur setelah pelatihan untuk mengevaluasi peningkatan keterampilan.
- 3) Feedback Loop, Data performa diintegrasikan kembali ke dalam sistem AI untuk mengoptimalkan rekomendasi pelatihan berikutnya dan terus memperbarui *roadmap* sesuai perkembangan keterampilan baru.

b) Output

Evaluasi dan penyesuaian *roadmap* secara dinamis berdasarkan hasil dari pelatihan dan performa karyawan.

8. *Continuous Improvement* (Perbaikan Berkelanjutan)

a) Proses:

- 1) AI memantau perubahan keterampilan secara real-time dan terus memperbarui *roadmap* berdasarkan umpan balik dari hasil pelatihan, tren industri, dan regulasi baru.
- 2) Sistem AI melakukan pembelajaran berkelanjutan untuk memastikan *roadmap* selalu relevan.

b) Output

Roadmap keahlian yang terus diperbarui secara otomatis, memastikan perusahaan selalu selangkah lebih maju dalam mengembangkan talenta yang relevan dengan kebutuhan pasar.

Proses AI *roadmap* keahlian menunjukkan bahwa penggunaan kecerdasan buatan secara signifikan meningkatkan efisiensi dalam mengidentifikasi, mengembangkan, dan memantau keterampilan karyawan. Dengan memanfaatkan data internal dan eksternal, sistem AI dapat menganalisis gap keterampilan yang ada dan memprediksi kebutuhan masa depan, serta merekomendasikan jalur pengembangan kustom untuk setiap individu. *Roadmap* yang dihasilkan bersifat dinamis, mendukung transisi energi dan standar ESG, serta memastikan pengembangan keterampilan teknis, digital, dan keberlanjutan yang dibutuhkan perusahaan untuk tetap kompetitif di industri pertambangan.

AI tidak hanya mempercepat proses rekrutmen dan pengembangan talenta, tetapi juga memungkinkan personalisasi pelatihan yang lebih efektif bagi karyawan. Dengan menggunakan teknologi seperti NLP dan *Machine Learning*, AI mampu menganalisis data keterampilan secara real-time dan terus memperbarui *roadmap* sesuai dengan tren industri dan perubahan regulasi. Hal ini membantu perusahaan dalam merespons kebutuhan keterampilan yang berubah, memastikan kepatuhan terhadap standar ESG, dan mempersiapkan tenaga kerja untuk tantangan masa depan, sekaligus meningkatkan produktivitas dan daya saing perusahaan di pasar global.

D. KESIMPULAN

Kesimpulan adalah:

1. Penggunaan AI dalam pengembangan *roadmap* keahlian menawarkan solusi yang efektif bagi industri pertambangan dalam menghadapi perubahan besar seperti transisi energi dan penerapan ESG. Dengan memanfaatkan data dan teknologi AI, perusahaan dapat lebih efisien dalam merekrut dan mengembangkan talenta yang sesuai dengan kebutuhan industri yang terus berkembang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *roadmap* keahlian berbasis AI tidak hanya mempercepat proses rekrutmen dan pengembangan, tetapi juga membantu perusahaan mempersiapkan diri menghadapi tantangan masa depan secara lebih baik.
2. Implementasi *roadmap* keahlian yang didukung oleh AI memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan, meningkatkan produktivitas, dan mendukung keberlanjutan jangka panjang, sambil memastikan kepatuhan terhadap standar ESG.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada seluruh panitia dan penyelenggara TPT PERHAPI XXXIII atas peluang yang diberikan sehingga kami dapat berpartisipasi dan mempresentasikan penelitian kami terkait pengembangan *roadmap* keahlian dalam industri pertambangan. Kami merasa sangat terhormat dapat berbagi hasil penelitian yang menekankan pentingnya *roadmap* keahlian untuk mendukung proses rekrutmen dan pengembangan tenaga kerja yang lebih efisien, terutama dalam menghadapi transisi energi dan penerapan standar ESG. Kami berharap, melalui forum ini, penelitian kami dapat memberikan kontribusi yang positif bagi industri pertambangan di Indonesia, sekaligus mendukung upaya bersama dalam mengembangkan talenta yang relevan dengan kebutuhan industri masa depan. Sekali lagi, terima kasih atas kesempatan berharga ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W.W. Norton & Company.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). *Artificial Intelligence for the Real World*. Harvard Business Review, 96(1), 108-116.
- Glavic, P. (2020). *Sustainability engineering: A review of dimensions, metrics, and tools*. Journal of Cleaner Production, 242, 118463.
- Gul, S., et al. (2021). *Role of Artificial Intelligence in Enhancing the Operational Efficiency of Mining Industry*. International Journal of Engineering and Advanced Technology, 10(6), 56-62.
- Hall, J., & Witek-Hajduk, M. K. (2019). *Workforce Readiness for the Energy Transition: The Role of Skills and Innovation*. Energy Policy, 128, 456-464.
- Malakooti, B. (2020). *Decision Making in Systems Engineering and Management*. John Wiley & Sons.
- Manap, N., et al. (2022). *Artificial Intelligence-Based Human Resource Management for Recruitment: A Review and Future Directions*. Journal of Human Resources Management and Services, 9(2), 78-89.
- Mikalef, P., et al. (2019). *Big Data Analytics Capabilities and Innovation: The Mediating Role of Dynamic Capabilities and Digital Leadership*. Journal of Business Research, 105, 318-330.
- Pourzolfaghar, Z., et al. (2021). *Skills Mapping: A Methodology for Identifying and Assessing Skill Gaps in Construction Industry Using Artificial Intelligence*. Automation in Construction, 126, 103646.
- Roff, H. M. (2020). *AI, Ethics, and Governance: Ensuring Human Agency*. Journal of Ethics and Information Technology, 22(1), 75-89.
- Susskind, D., & Susskind, R. (2015). *The Future of the Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*. Oxford University Press.
- Talwar, R., et al. (2021). *Workforce Development for the Energy Transition: Skill Needs and Policy Implications*. Renewable Energy, 175, 1265-1274.
- Turi, A. N., & Lee, Y. (2020). *AI-Based Learning Management Systems: An Empirical Study on the Role of AI in Personalized Learning and Development*. Computers & Education, 144, 103706.
- van Loon, S. (2020). *The Role of ESG in Driving the Future of Workforce in Mining: A Global Perspective*. Mining Journal, 158(5), 15-21.
- Willcocks, L. (2021). *AI and the Future of Work: What Role for Humans*. Journal of Management Studies, 58(2), 299-318.