BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Vol. 7 No. 2, 2026, pp. 1474-1483
DOI: https://doi.org/10.31949/jb.v7i2.16988
e-ISSN 2721-9135
p-ISSN 2716-442X

Pengenalan *Engineering* dan Arah Karier Masa Depan bagi Siswa SMA Al-Azhar di Era Industri Digital

Asrul Fole[1*], Khoerun Nisa Safitri[2] , Yan Herdianzah[1], Nurul `Aini[2]
[1]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
[2]Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibnu Sina, Batam, Indonesia
*e-mail korespondensi: asrulfole@umi.ac.id

Abstract
"The rapid development of digital technology and industrial transformation requires young generations to possess an adequate understanding of engineering concepts and readiness in determining their future career paths. However, senior high school students still demonstrate limited understanding of the role of engineering, the digital industry, and its relevance to the world of work. This community service activity aimed to improve students' understanding of engineering and their career orientation in the digital industrial era at SMA Al-Azhar Batam. The program involved 40 students and was implemented using an educative and participatory approach, including preparation, material delivery, interactive discussions, and evaluation through pre-test and post-test. The evaluation results indicate an improvement in students' understanding across all measured indicators. The pre-test scores ranged from 51.28% to 61.54%, while the post-test scores increased to 85.90%–93.59%. The most significant improvement was observed in indicators related to understanding technological developments and future career planning. In conclusion, engineering-based socialization is effective in enhancing students' cognitive understanding of the digital industry and career pathways.
Keywords: *Engineering, Digital Industry; Career Orientation; Senior High School Students; Technology Literacy*

Abstrak
Perkembangan teknologi digital dan transformasi industri menuntut generasi muda memiliki pemahaman yang memadai mengenai engineering serta kesiapan dalam menentukan arah karier masa depan. Namun, siswa sekolah menengah atas masih menunjukkan keterbatasan pemahaman terkait peran engineering, industri digital, dan keterkaitannya dengan dunia kerja. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman engineering dan orientasi arah karier siswa SMA Al-Azhar Batam di era industri digital. Kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan 40 siswa menggunakan pendekatan edukatif dan partisipatif yang mencakup tahap persiapan, penyampaian materi, diskusi interaktif, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test. Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa pada seluruh indikator yang diukur. Nilai pre-test berada pada kisaran 51,28%–61,54%, sedangkan nilai post-test meningkat menjadi 85,90%–93,59%. Peningkatan paling menonjol terdapat pada indikator pemahaman terhadap perkembangan teknologi dan perencanaan karier masa depan. Simpulan kegiatan ini menunjukkan bahwa sosialisasi berbasis engineering efektif dalam meningkatkan pemahaman kognitif siswa terkait industri digital dan arah karier.
Kata Kunci: Engineering; Industri Digital; Arah Karier; Siswa SMA; Literasi Teknologi

Accepted: 2025-12-17 Published: 2026-04-29

PENDAHULUAN

Perkembangan era industri digital ditandai dengan pesatnya adopsi teknologi seperti otomasi, kecerdasan buatan, *Internet of Things*, dan sistem siber-fisik yang mengubah pola kerja dan kebutuhan kompetensi sumber daya manusia (Dermawan et al., 2025). Data *World Economic Forum* menunjukkan bahwa lebih dari 65% pekerjaan masa depan membutuhkan keterampilan berbasis teknologi dan engineering (Roehrig et al., 2021). Kondisi ini menuntut kesiapan generasi muda sejak jenjang pendidikan menengah (Serianti et al., 2024). Namun, masih banyak siswa SMA

yang belum memahami keterkaitan antara perkembangan teknologi, peran engineering, dan arah karier masa depan secara komprehensif.

Engineering tidak hanya berperan dalam pengembangan teknologi, tetapi juga menjadi fondasi utama dalam berbagai sektor industri digital, termasuk manufaktur, logistik, energi, dan layanan berbasis teknologi (Fole et al., 2024; Safitri et al., 2025; Xue et al., 2024). Di era Industri 4.0 menuju Industri 5.0, kebutuhan terhadap engineer dengan kemampuan teknis, berpikir sistematis, dan karakter adaptif semakin meningkat (Mourtzis et al., 2022). Namun, pemahaman siswa SMA mengenai profesi engineering sering kali masih terbatas pada persepsi umum dan belum dikaitkan dengan peluang karier nyata (Wijaya & Ediyono, 2022). Oleh karena itu, diperlukan kegiatan edukatif yang memperkenalkan engineering secara kontekstual dan aplikatif.

SMA Al-Azhar Batam dipilih sebagai lokasi kegiatan PKM karena berada di kawasan industri dan logistik strategis yang berkembang pesat secara digital. Berdasarkan hasil identifikasi awal, lebih dari 70% siswa aktif menggunakan teknologi digital, namun hanya sebagian kecil yang memahami peran engineering dalam industri dan perencanaan karier. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara intensitas penggunaan teknologi dan pemahaman arah profesi masa depan. Kegiatan PKM difokuskan untuk menjembatani kesenjangan tersebut melalui pengenalan engineering dan eksplorasi peluang karier di era industri digital (Gata et al., 2024).

Berbagai penelitian dan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) terdahulu menunjukkan bahwa pengenalan engineering dan literasi industri digital pada siswa SMA memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman dan kesiapan karier. Studi oleh (Muttaqin et al., 2024) Melaporkan peningkatan literasi teknologi siswa hingga lebih dari 20% setelah mengikuti program sosialisasi teknologi. Penelitian (Rabiudin et al., 2024) Juga menunjukkan bahwa pengenalan karier berbasis engineering sejak pendidikan menengah mampu meningkatkan minat siswa terhadap bidang sains dan teknologi serta memperjelas arah pilihan studi lanjutan (Setiyadi, Khoiron Azmi, et al., 2025).

Selain itu, beberapa kegiatan PKM dengan pendekatan edukatif dan partisipatif telah berhasil meningkatkan kesadaran siswa terhadap peluang karier di era Industri 4.0. PKM (Rustandi & Mustaqim, 2025) dan (Alfizi & Jaya, 2025) Melaporkan peningkatan motivasi belajar dan pemahaman peran engineering dalam dunia industri melalui diskusi interaktif dan studi kasus kontekstual. PKM (Nurjanah et al., 2024) menegaskan bahwa integrasi pengenalan teknologi, kompetensi, dan perencanaan karier efektif membangun pola pikir adaptif siswa (Ita, 2025; Setiyadi, Denmar, et al., 2025; Siregar et al., 2025). Temuan-temuan tersebut menjadi dasar pelaksanaan PKM ini dalam mengembangkan model sosialisasi engineering yang relevan dan aplikatif.

Kebaruan kegiatan PKM ini terletak pada integrasi pengenalan engineering dengan eksplorasi arah karier masa depan dalam satu pendekatan sosialisasi berbasis konteks industri digital (Ihsan Arijuddin et al., 2025). Kegiatan ini tidak hanya menyampaikan konsep teknologi, tetapi juga mengaitkannya dengan kebutuhan kompetensi, karakter, dan peluang profesi yang relevan dengan perkembangan Industri 4.0 menuju 5.0. Pendekatan ini dirancang untuk membangun pola pikir engineering sejak dini, sehingga siswa mampu melihat teknologi sebagai peluang pengembangan diri dan masa depan, bukan sekadar alat penggunaan sehari-hari (Fole et al., 2026; Muslimin et al., 2024).

Kegiatan PKM ini bertujuan meningkatkan pemahaman siswa SMA Al-Azhar tentang peran engineering dan arah karier masa depan di era industri digital. Selain itu, kegiatan ini diharapkan mampu menumbuhkan kesadaran siswa terhadap pentingnya kesiapan kompetensi, karakter, dan perencanaan karier sejak dini. Manfaat kegiatan meliputi peningkatan literasi engineering, motivasi belajar, serta kesiapan menghadapi dunia pendidikan dan kerja. Bagi sekolah dan perguruan tinggi, PKM ini menjadi sarana kolaboratif dalam membangun generasi muda yang adaptif dan berdaya saing.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan edukatif dan partisipatif yang bertujuan meningkatkan pemahaman siswa SMA mengenai engineering serta arah karier masa depan di era industri digital. Metode pelaksanaan dirancang secara sistematis melalui beberapa tahapan, mulai dari persiapan hingga evaluasi, untuk memastikan ketercapaian tujuan kegiatan secara optimal dan berkelanjutan.

1. Lokasi dan Sasaran Kegiatan

Kegiatan PKM dilaksanakan di SMA Al-Azhar Batam, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau. Sasaran kegiatan adalah siswa SMA kelas XII yang dipilih sebagai representasi generasi muda yang berada pada fase awal perencanaan pendidikan dan karier. Jumlah peserta yang berpartisipasi dalam kegiatan PKM ini adalah sebanyak 40 siswa. Pemilihan lokasi didasarkan pada karakteristik Batam sebagai kawasan industri dan digital yang berkembang pesat, sehingga relevan dengan pengenalan engineering dan peluang karier di era Industri 4.0 menuju Industri 5.0.

2. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilakukan melalui beberapa tahapan utama yang dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan kegiatan. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan adalah sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan, melibatkan tim pelaksana PKM dan pihak SMA Al-Azhar Batam melalui koordinasi untuk menentukan teknis pelaksanaan. Tim PKM juga mengidentifikasi tingkat pemahaman dan kebutuhan siswa terkait engineering dan perencanaan karier sebagai dasar penyusunan materi. Materi mencakup pengenalan engineering, perkembangan industri digital, serta peluang dan tantangan karier di era Industri 4.0 menuju Industri 5.0.
b. Tahap Pelaksanaan Sosialisasi melibatkan 40 siswa sebagai peserta dan tim PKM sebagai fasilitator. Kegiatan dilakukan melalui pemaparan interaktif, diskusi terbimbing, serta contoh kontekstual. Siswa didorong untuk berpartisipasi aktif, dengan fokus materi pada peran engineering dalam industri digital, perkembangan teknologi, serta arah karier dan kompetensi yang dibutuhkan.
c. Tahap Pendampingan dan Diskusi, berupa interaksi antara siswa dan tim PKM melalui tanya jawab, diskusi kelompok, dan refleksi. Siswa diarahkan untuk mengaitkan materi dengan potensi diri, minat, serta rencana pendidikan dan karier, dengan pendampingan dan umpan balik dari tim PKM.

3. Metode Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan PKM dilakukan untuk mengukur efektivitas program dalam meningkatkan pemahaman siswa dengan melibatkan 40 responden. Instrumen yang digunakan meliputi pre-test dan post-test yang terdiri dari 12 pernyataan, kuesioner berbasis skala Likert, serta observasi selama kegiatan berlangsung. Indikator evaluasi mencakup pemahaman konsep engineering, perkembangan industri digital, dan perencanaan arah karier. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif melalui perhitungan persentase dan perbandingan hasil pre-test dan post-test, serta didukung analisis kualitatif dari hasil observasi. Keberhasilan kegiatan ditunjukkan oleh peningkatan hasil post-test dibandingkan pre-test serta respons dan partisipasi aktif siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di SMA Al-Azhar Batam dilaksanakan melalui rangkaian tahapan yang terstruktur, dimulai dari identifikasi awal kondisi dan kebutuhan siswa, dilanjutkan dengan kegiatan sosialisasi engineering dan pengenalan arah karier

masa depan, serta pendampingan melalui diskusi interaktif. Setiap tahapan berjalan sesuai perencanaan dan menunjukkan hasil yang positif, terutama dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai peran engineering, perkembangan industri digital, serta kesadaran siswa dalam merencanakan pendidikan dan karier yang relevan dengan tuntutan era Industri 4.0 menuju Industri 5.0.

1. Identifikasi dan Analisis Kegiatan PKM

Tahap identifikasi dan analisis merupakan langkah awal dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di SMA Al-Azhar Batam. Tahap ini bertujuan untuk memperoleh gambaran awal mengenai tingkat pemahaman siswa terhadap engineering, perkembangan industri digital, serta kesadaran arah karier masa depan. Identifikasi dilakukan melalui observasi awal, diskusi dengan pihak sekolah, serta penggalian informasi mengenai minat dan kebutuhan siswa terkait pengenalan dunia industri dan profesi engineering.

Gambar 1. Observasi, diskusi dan Penggalian Informasi Awal

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki intensitas penggunaan teknologi digital yang tinggi dalam kehidupan sehari-hari. Namun, pemahaman siswa mengenai peran engineering dalam industri, keterkaitannya dengan perkembangan Industri 4.0 menuju Industri 5.0, serta peluang karier yang relevan masih tergolong terbatas. Siswa cenderung memandang teknologi sebagai sarana penggunaan, bukan sebagai bidang keahlian dan profesi yang membutuhkan kompetensi khusus. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara pemanfaatan teknologi dan pemahaman arah karier masa depan.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Awal Kegiatan PKM

Aspek yang Diidentifikasi	Kondisi Awal Siswa	Temuan Utama
Penggunaan teknologi digital	85%	Digunakan untuk belajar dan hiburan
Pemahaman engineering	55%	Belum memahami peran dalam industri
Pengetahuan Industri 4.0–5.0	50%	Masih bersifat umum
Kesadaran arah karier	58%	Belum terencana
Minat terhadap profesi teknis	60%	Bervariasi dan membutuhkan pendampingan

Berdasarkan Tabel 1, terlihat adanya kesenjangan pemahaman siswa yang cukup signifikan pada beberapa aspek. Meskipun penggunaan teknologi digital tergolong tinggi (85%), pemahaman siswa terhadap engineering masih berada pada tingkat sedang (55%), sedangkan pengetahuan mengenai Industri 4.0–5.0 tergolong rendah (50%). Selain itu, kesadaran siswa terhadap arah

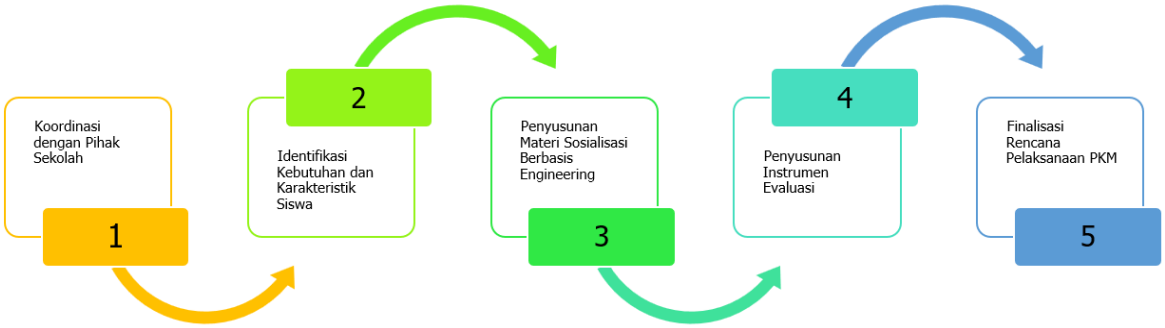
karier juga masih relatif rendah (58%), serta minat terhadap profesi teknis yang berada pada angka 60% menunjukkan kondisi yang bervariasi dan memerlukan pendampingan lebih lanjut. Data ini menunjukkan bahwa siswa telah akrab dengan teknologi, namun belum memiliki pemahaman yang mendalam terkait peran engineering dan keterkaitannya dengan dunia industri serta perencanaan karier. Oleh karena itu, kegiatan PKM dirancang dengan pendekatan sosialisasi berbasis engineering yang tidak hanya mengenalkan konsep teknologi dan industri digital, tetapi juga mengaitkannya dengan peluang karier dan pengembangan diri siswa sejak dini.

2. Tahap Persiapan Kegiatan PKM

Tahap persiapan merupakan fondasi utama dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) di SMA Al-Azhar Batam. Tahap ini bertujuan untuk memastikan seluruh rangkaian kegiatan berjalan terencana, sistematis, dan sesuai dengan kebutuhan sasaran. Persiapan dilakukan melalui koordinasi intensif antara tim PKM dengan pihak sekolah guna menyepakati tujuan kegiatan, waktu pelaksanaan, jumlah peserta, serta fasilitas pendukung yang diperlukan.

Gambar 2. Koordinasi Persiapan Kegiatan PKM

Penyusunan materi sosialisasi dilakukan secara terencana melalui koordinasi intensif antara tim PKM dan pihak sekolah, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Pada tahap ini, materi dirancang berbasis engineering dengan menyesuaikan perkembangan industri digital, khususnya transisi Industri 4.0 menuju Industri 5.0, serta dikaitkan dengan peluang karier masa depan. Penyesuaian materi dengan karakteristik siswa SMA dilakukan agar penyampaian bersifat kontekstual, mudah dipahami, dan aplikatif terhadap kehidupan sehari-hari serta perencanaan pendidikan dan karier siswa.



Gambar 3. Struktur Persiapan Kegiatan PKM

Melalui tahap persiapan yang matang dan terstruktur pada gambar 3 diatas, kegiatan PKM diharapkan dapat dilaksanakan secara efektif dan tepat sasaran. Tahap ini menjadi dasar penting

dalam mendukung keberhasilan pelaksanaan sosialisasi engineering serta peningkatan pemahaman dan kesadaran siswa SMA Al-Azhar Batam terhadap arah karier masa depan di era industri digital.

3. Tahap Pelaksanaan Sosialisasi Kegiatan PKM

Tahap pelaksanaan sosialisasi merupakan inti dari kegiatan PKM yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai engineering dan arah karier masa depan di era industri digital. Kegiatan sosialisasi dilaksanakan secara tatap muka dengan pendekatan edukatif dan interaktif, sehingga siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Gambar. 4 Proses Sosialisasi Kegiatan PKM

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4, kegiatan sosialisasi diawali dengan pemaparan perkembangan teknologi dan engineering dalam konteks Industri 4.0 menuju Industri 5.0. Pada sesi ini, siswa diperkenalkan pada peran engineering dalam kehidupan sehari-hari dan dunia industri melalui penyampaian materi yang komunikatif, disertai contoh serta ilustrasi kontekstual sesuai lingkungan sekolah. Selanjutnya, materi diarahkan pada pengenalan arah karier dan kompetensi masa depan di era industri digital, termasuk penguasaan dasar engineering, berpikir kritis, kreativitas, dan literasi digital. Antusiasme dan partisipasi aktif siswa selama kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan berbasis engineering dan diskusi kontekstual efektif dalam membantu siswa memahami keterkaitan antara teknologi, peran engineering, dan perencanaan karier sejak dini.

4. Tahap Pendampingan dan Diskusi Kegiatan PKM

Tahap pendampingan dan diskusi merupakan lanjutan dari kegiatan sosialisasi yang bertujuan memperdalam pemahaman siswa terhadap materi engineering dan arah karier masa depan di era industri digital. Pada tahap ini, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran melalui diskusi, tanya jawab, dan refleksi bersama.

Gambar 5. Proses Pendampingan dan Diskusi

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5, kegiatan pendampingan dilaksanakan dengan mengarahkan siswa untuk mengaitkan materi engineering dengan pengalaman sehari-hari, minat, dan potensi diri. Diskusi difokuskan pada dampak perkembangan teknologi dan engineering terhadap dunia kerja serta kompetensi yang perlu dipersiapkan sejak jenjang SMA. Pendampingan juga dilakukan melalui kerja kelompok kecil, di mana siswa mengidentifikasi penerapan engineering dalam kehidupan sehari-hari dan mengaitkannya dengan bidang karier yang diminati. Hasil diskusi dipresentasikan secara singkat, menciptakan suasana belajar yang interaktif dan partisipatif, serta mendorong peningkatan kepercayaan diri dan kesiapan siswa menghadapi tantangan era industri digital.

5. Evaluasi dan Dampak Kegiatan PKM

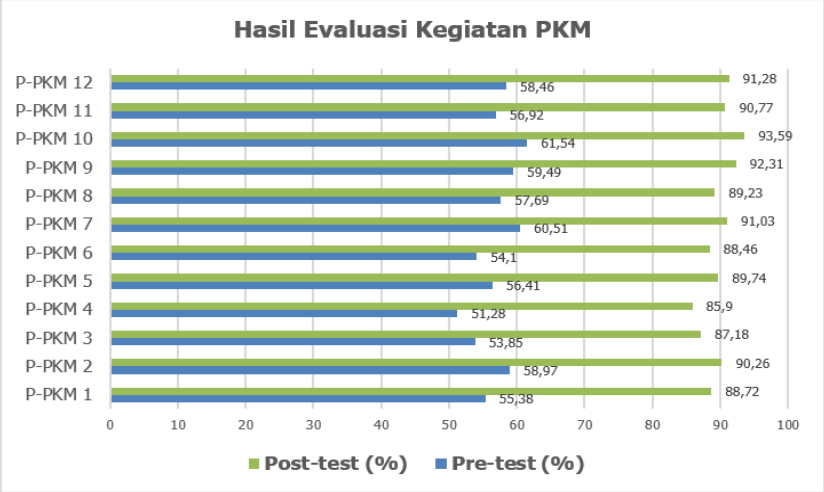
Evaluasi kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan program dalam meningkatkan pemahaman siswa mengenai engineering, perkembangan industri digital, serta arah karier masa depan. Evaluasi dilaksanakan secara sistematis melalui pre-test dan post-test, observasi selama kegiatan berlangsung, serta refleksi dan tanggapan siswa. Pendekatan ini digunakan untuk menilai perubahan pemahaman, sikap, dan kesiapan siswa setelah mengikuti seluruh rangkaian kegiatan PKM. Instrumen indikator evaluasi dalam kegiatan PKM ini terdiri dari 12 aspek yang mencakup pemahaman dan kesiapan siswa terhadap engineering dan arah karier masa depan. Indikator tersebut meliputi pemahaman konsep dasar engineering (P-PKM 1), peran engineering dalam kehidupan sehari-hari (P-PKM 2), serta hubungan engineering dengan perkembangan teknologi (P-PKM 3). Selanjutnya, indikator juga mencakup pemahaman konsep Industri 4.0 (P-PKM 4) dan perkembangan menuju Industri 5.0 (P-PKM 5), serta penerapan teknologi digital dalam industri (P-PKM 6) dan kompetensi yang dibutuhkan di era industri digital (P-PKM 7). Pada aspek perencanaan karier, indikator meliputi pengetahuan tentang profesi di bidang engineering (P-PKM 8), pemahaman keterkaitan antara pendidikan dan karier (P-PKM 9), gambaran arah karier masa depan (P-PKM 10), kesiapan menghadapi perubahan teknologi (P-PKM 11), serta pemahaman langkah-langkah perencanaan karier masa depan (P-PKM 12). Secara keseluruhan, kedua belas indikator ini digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa secara komprehensif dalam kegiatan PKM. Hasil evaluasi ditunjukkan berikut ini.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pre-Test dan Post-Test Kegiatan PKM

No	Indikator (P-PKM)	Pre-Test (%)	Post-Test (%)	Peningkatan (%)
1	P-PKM 1	55,38	88,72	33,34
2	P-PKM 2	58,97	90,26	31,29
3	P-PKM 3	53,85	87,18	33,33
4	P-PKM 4	51,28	85,9	34,62
5	P-PKM 5	56,41	89,74	33,33
6	P-PKM 6	54,11	88,46	34,35
7	P-PKM 7	60,51	91,03	30,52
8	P-PKM 8	57,69	89,23	31,54
9	P-PKM 9	59,49	92,31	32,82
10	P-PKM 10	61,54	93,59	32,05
11	P-PKM 11	56,92	90,77	33,85
12	P-PKM 12	58,46	91,28	32,82

Berdasarkan Tabel 4, seluruh indikator evaluasi (P-PKM 1–P-PKM 12) menunjukkan peningkatan yang konsisten dan cukup tinggi antara nilai pre-test dan post-test. Pada aspek pemahaman dasar, indikator P-PKM 1 hingga P-PKM 3 mengalami peningkatan dari kisaran 53,85%–58,97% menjadi 87,18%–90,26%. Peningkatan juga terlihat pada indikator P-PKM 4 dan

P-PKM 5 yang meningkat dari 51,28% dan 56,41% menjadi 85,90% dan 89,74%. Selanjutnya, pada indikator P-PKM 6 dan P-PKM 7 terjadi peningkatan dari 54,11%–60,51% menjadi 88,46%–91,03%. Pada aspek perencanaan karier, indikator P-PKM 8 hingga P-PKM 12 juga menunjukkan peningkatan yang cukup menonjol, di mana nilai P-PKM 8 meningkat dari 57,69% menjadi 89,23%, P-PKM 9 dari 59,49% menjadi 92,31%, dan P-PKM 10 mencapai nilai tertinggi yaitu dari 61,54% menjadi 93,59%. Selain itu, indikator P-PKM 11 meningkat dari 56,92% menjadi 90,77% dan P-PKM 12 dari 58,46% menjadi 91,28%. Secara keseluruhan, peningkatan rata-rata di atas 30% pada seluruh indikator menegaskan bahwa kegiatan PKM berbasis sosialisasi engineering efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa serta kesiapan dalam menghadapi perkembangan industri digital dan perencanaan karier masa depan.



Gambar 6. Hasil Evaluasi Pre-Test dan Post-Test Kegiatan PKM

Berdasarkan Gambar 6, terlihat adanya peningkatan yang konsisten pada seluruh indikator evaluasi (P-PKM 1 hingga P-PKM 12) antara nilai pre-test dan post-test, di mana nilai awal berada pada kisaran 51,28%–61,54% dan meningkat menjadi 85,90%–93,59% setelah pelaksanaan kegiatan PKM. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan pendampingan berbasis engineering mampu meningkatkan pemahaman siswa secara merata pada berbagai aspek yang diukur. Peningkatan tertinggi terlihat pada indikator yang berkaitan dengan pemahaman peran engineering, kesiapan menghadapi perubahan teknologi, serta kesadaran perencanaan karier masa depan. Temuan ini sejalan dengan hasil kegiatan PKM oleh Muttaqin et al., (2024) yang melaporkan peningkatan literasi teknologi siswa setelah sosialisasi berbasis teknik komputer, serta Rabiudin et al., (2024) Hal ini menunjukkan bahwa pengenalan karier berbasis STEM mampu memperjelas arah karier siswa. Selain itu, PKM Rustandi & Mustaqim, (2025) dan Alfizi & Jaya, (2025) Juga menegaskan bahwa pendekatan edukatif dan diskusi interaktif efektif dalam meningkatkan motivasi serta pemahaman siswa terhadap dunia kerja di era digital. Penelitian Nurjanah et al., (2024) Turut mendukung bahwa integrasi antara pengenalan teknologi dan perencanaan karier dapat membangun pola pikir adaptif siswa terhadap perubahan industri.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini menegaskan bahwa kegiatan PKM tidak hanya memberikan dampak pada peningkatan pemahaman kognitif, tetapi juga berkontribusi pada aspek afektif seperti partisipasi aktif dan kesiapan siswa dalam merencanakan masa depan. Hal ini konsisten dengan temuan (Ita, 2025) yang menyatakan bahwa pendampingan karier berbasis potensi diri dapat meningkatkan kesiapan siswa dalam menghadapi era disrupsi, serta Siregar et al., 2025) yang menekankan pentingnya penguatan kompetensi dan karakter adaptif dalam menghadapi Society 5.0. Dengan demikian, kegiatan PKM berbasis sosialisasi engineering terbukti

efektif sebagai pendekatan edukatif yang tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga membentuk pola pikir, kesiapan, dan arah pengembangan diri siswa dalam menghadapi tantangan industri digital. Dampak ini memperkuat peran kegiatan PKM sebagai sarana edukatif yang tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga membentuk pola pikir engineering dan kesiapan siswa SMA Al-Azhar Batam dalam merencanakan masa depan pendidikan dan karier secara lebih terarah.

KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan topik Pengenalan *Engineering* dan Arah Karier Masa Depan bagi Siswa SMA Al-Azhar di Era Industri Digital telah terlaksana dengan baik dan menunjukkan hasil yang positif. Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* memperlihatkan adanya peningkatan pemahaman siswa pada seluruh indikator, dengan nilai *pre-test* berada pada kisaran 51,28%–61,54% dan meningkat menjadi 85,90%–93,59% pada *post-test*. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan pendampingan berbasis *engineering* berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman siswa terkait engineering, perkembangan industri digital, serta perencanaan arah karier. Kegiatan ini didukung oleh pendekatan edukatif dan partisipatif yang mengombinasikan pemaparan materi, diskusi interaktif, dan pendampingan kontekstual. Namun demikian, kegiatan ini memiliki keterbatasan pada durasi pelaksanaan yang relatif singkat sehingga pendalaman materi belum optimal pada seluruh aspek. Oleh karena itu, pengembangan kegiatan ke depan dapat diarahkan pada program yang lebih berkelanjutan, pelibatan praktisi industri, serta integrasi dengan kurikulum sekolah guna mendukung kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan pendidikan dan dunia kerja di era industri digital.

DAFTAR PUSTAKA

Alfizi, & Jaya, Y. F. T. (2025). Membangun Generasi Berdaya Saing: Strategi Sukses dalam Pendidikan dan Karier di SMA Islam Andalusia. *Cahaya Pengabdian*, *2*(1), 2025. https://jurnalapik.id/index.php/cp

Dermawan, A., Wening, N., Vemberi, Y., & Fitriastuti, L. I. (2025). A Systematic Literature Review of Digital Skills and Human Resource Readiness for the Industrial Revolution Era 4.0 and 5.0. *JMKSP (Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, Dan Supervisi Pendidikan)*, *10*(1), 245–259. https://doi.org/10.31851/jmksp.v10i1.17965

Fole, A., Herdianzah, Y., Haswika, H., Astutik, W., Mujaddid, M., & Kulsaputro, J. (2024). The Effect of Marketing Digitalization on the Performance and Sustainability of Culinary MSMEs in the New Normal Era. *Proceeding of Research and Civil Society Desemination*, *2*(1), 375–386. https://doi.org/10.37476/presed.v2i1.81

Fole, A., Safitri, N., & Aini, N. '. (2026). Peningkatan Kesadaran Keselamatan Dan Keamanan Teknologi Pada Siswa SMA Melalui Program Sosialisasi Berbasis Engineering. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *2*(9), 702–710. https://doi.org/10.31604/jpm.v9i2.702-710

Gata, W., Hermaliani, E. H., Manik, L. P., & Ernawan, F. (2024). Data Science untuk Karang Taruna : Menggali Peluang Bisnis dan Pengembangan Karir melalui Eksplorasi Data. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, *2*(5), 1502–1508. https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i5.1046

Ihsan Arijuddin, B., Ari Wibowo, A., Tyas Pramono, W., & Safira Maharani, E. (2025). Pemanfaatan Teknologi Drone Untuk Pembelajaran Geografi Spasial Era 4.0 Di SMK Negeri 2 Surakarta. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *6*(1), 481–489. https://doi.org/10.31949/jb.v6i1.11116

Ita, R. (2025). Pendampingan Karier Berbasis Potensi Diri Bagi Siswa-Siswi Kelas XII di Era Disrupsi. *Suluh Abdi*, *7*(2), 276–285. https://doi.org/10.32502/suluhabd.v7i2.1417

Mourtzis, D., Angelopoulos, J., & Panopoulos, N. (2022). A Literature Review of the Challenges and Opportunities of the Transition from Industry 4.0 to Society 5.0. *Energies*, *15*(17), 6276. https://doi.org/10.3390/en15176276

Muslimin, I., Rasdi, R., Anwar, D. P., Yusran, U. M., Asjun, A., Raodah, R., Fole, A., Erniyani, E., Ningsih, K., & Musytari, M. (2024). Optimalisasi Pemanfaatan Cangkang Molting Lobster Air Tawar Sebagai Penyedap Rasa Alami Di Desa Paccellekang. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(5), 1552–1558. https://doi.org/10.31604/jpm.v7i5.1552-1558

Muttaqin, Syahputra, I., Apriani, W., Asbar, V., Ramadhani, F., & Rizkiansyah, Z. (2024). Menjelajahi Dunia Digital: Membangun Generasi Cerdas melalui Pengenalan Teknik Komputer yang Menyenangkan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Abdi Putra*, *4*(3), 251–259. https://doi.org/10.52005/abdiputra.v4i3.280

Nurjanah, S., Bedi, F., Tin, D., & Fitri, A. (2024). Strategi Pemimpin Dalam Meningkatkan Daya Saing Siswa Lulusan Di Era Digitalisasi. *Re-JIEM (Research Journal of Islamic Education Management)*, *7*(2), 213–232. https://doi.org/10.19105/re-jiem.v7i2.15753

Rabiudin, Darmawan, A., & Widyastuti, T. (2024). Strengthening Students' Career Interest in STEM Fields through Career Seminars. *Al-Khidmah : Jurnal Pengabdian Dan Pendampingan Masyarakat*, *4*(1), 1–17. https://doi.org/10.47945/al-khidmah.v4i1.1402

Roehrig, G. H., Dare, E. A., Ellis, J. A., & Ring-Whalen, E. (2021). Beyond the basics: a detailed conceptual framework of integrated STEM. In *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research* (Vol. 3, Number 1, pp. 1–18). Springer. https://doi.org/10.1186/s43031-021-00041-y

Rustandi, & Mustaqim, M. H. (2025). Perencanaan dan Pengembangan Karir dalam Menghadapi Dunia Kerja di Era Digital pada Siswa SMK 7 Kota Serang. In *NuSCJo: Nusantara Community Service Journal* (Vol. 2, Number 2). https://doi.org/10.70437/wxg7rt02

Safitri, K. N., Fole, A., Aini, N., & Negara, P. P. S. (2025). Strategies for Enhancing Supply Chain Efficiency in the Agricultural Sector Through the Implementation of the SCOR Racetrack Method. *Agroindustrial Technology Journal*, *9*(1), 90–100. https://doi.org/10.21111/atj.v9i1.14299

Serianti, P., Ria, D., Tb, Y., & Albar, R. (2024). Peningkatan Literasi Digital Siswa SMA melalui Pelatihan Pemanfaatan Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0. In *Jurnal Pengabdian Masyarakat (INOTEC)* (Vol. 6, Number 1). https://jurnal.uui.ac.id/index.php/jpkmi/article/view/4119

Setiyadi, B., Denmar, D., Lestari, A., Jambi, U., & Jambi, M. (2025). Menggunakan dan Mengkreasikan Sumber dan Media Pembelajaran dengan Memanfaatkan Lingkungan Sekitar Sekolah. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *6*(1), 100–106. https://doi.org/10.31949/jb.v6i1.11002

Setiyadi, B., Khoiron Azmi, F., Abdillah, D., Muhabbah, L., & Rahayu, S. (2025). Memberikan Dampak Positif pada Pendampingan Literasi dan Numerasi, Pengelolaan Administrasi serta Adaptasi Teknologi di Lingkungan Sekolah (Pelaksanaan Program Kampus Mengajar di SMP Negeri 03 Merangin). *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *6*(1), 1–6. https://doi.org/10.31949/jb.v6i1.10119

Siregar, D. A. P., Fahrunnisa, I., Hidayatullah, R., Hadeli, H., & Al-azmi, H. (2025). Analisis Konsep Dasar Etika dan Profesi Keguruan di Era Society 5.0. *Katalis Pendidikan : Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Matematika*, *2*(3), 93–106. https://doi.org/10.62383/katalis.v2i3.2030

Wijaya, T., & Ediyono, S. (2022). Pembelajaran Sejarah Berbasis Media Online dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Digital Siswa di Era Revolusi Industri 4.0. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, *5*(3), 196–201. https://doi.org/10.20961/shes.v5i3.59322

Xue, X., Tan, X., Ji, A., & Xue, W. (2024). Measuring the Global Digital Technology Innovation Network in the Construction Industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, *71*, 11138–11165. https://doi.org/10.1109/TEM.2024.3399758