

Pengembangan Pendidikan Kewirausahaan di Bidang Teknik Mesin: Pendekatan Text Network Analysis

Puji Prabowo^{1*} & Chandrasa Soekardi²

¹Kewirausahaan, Universitas Bina Nusantara, Indonesia

²Elektro Medis, Universitas Widya Husada, Indonesia

*Corresponding author: puji.prabowo@binus.ac.id

Abstrak: Pendidikan kewirausahaan kini telah menjadi bagian penting dalam pembentukan cara berpikir wirausaha di bidang teknik, terutama teknik mesin. Harapan yang muncul yaitu melahirkan lulusan yang memiliki kompetensi teknis dan juga dapat membangun nilai-nilai baru pada bisnis. Penelitian ini bertujuan untuk mendalami dan memetakan struktur pendidikan kewirausahaan di bidang teknik mesin melalui tren penelitian yang ada saat ini. Sebanyak 143 publikasi dari google scholar yang berkaitan dengan pendidikan kewirausahaan, teknik dan teknik mesin dianalisis menggunakan indikator jaringan bibliometrik, frekuensi, sentralitas derajat, sentralitas antara, dan sentralitas kedekatan. Hasil menunjukkan bahwa ada 4 tema utama yaitu (1) kewirausahaan, teknik dan pendidikan sebagai pilar dasar, (2) pengembangan niat mahasiswa untuk berwirausaha, (3) pembelajaran berbasis proyek dalam mendukung entrepreneur, serta (4) integrasi kurikulum yang diperlukan dengan dukungan multidisiplin ilmu. Teknik mesin berperan penting dalam desain, pengembangan produk dan terkait industri yang bisa meningkatkan banyaknya jumlah usaha-usaha baru yang dapat menyelesaikan permasalahan di industri dan masyarakat. Penelitian ini berkontribusi di ranah pendidikan kewirausahaan di bidang teknik, dan bagaimana dunia akademik bisa secara praktis mengembangkan konsep-konsep baru. Secara khusus penelitian ini memberikan dampak pada peningkatan kualitas kurikulum kewirausahaan di bidang Teknik dan Teknik Mesin.

Kata Kunci: pendidikan kewirausahaan, teknik, teknik mesin, proyek, kurikulum.

PENDAHULUAN

Saat ini pendidikan kewirausahaan sudah menjadi bagian terpenting dalam pengembangan karakter mahasiswa dan juga bagian dari pembelajaran yang mengajarkan inovasi, mulai dari mengidentifikasi peluang, hingga bagaimana mengkomersialisasikan teknologi. Hal ini sudah mulai banyak terjadi di berbagai banyak kampus dengan kurikulum jurusan teknik di dalamnya. Teknik Mesin, memiliki karakter dalam pemecahan teknis, sehingga jika dikombinasikan dengan kemampuan entrepreneurial dapat membangun kompetensi baru yang memperkuat daya saing dari lulusan teknik. Tuntutannya yaitu tidak hanya pada penciptaan nilai inovasi saja (Reis et al., 2019), namun juga bagaimana mahasiswa

mengenal peluang bisnis menjadi kompetensi dasar pengusaha (Prabowo, 2023, 2024). Berbagai universitas dunia sudah mengembangkan pendidikan kewirausahaan di bidang teknik untuk membangun kompetensi teknik dan bisnis pada mahasiswa (Cantero, 2021; Chu et al., 2019). Banyaknya pembahasan ini memperlihatkan bahwa banyaknya permintaan dari industri dalam peningkatan kompetensi yang menggabungkan keahlian teknis dengan pemahaman bisnis.

Dalam konteks pendidikan teknik, kewirausahaan tidak hanya sebagai pencari kerja, namun memiliki *mindset* untuk pencipta peluang dan inovasi (Ashari et al., 2021). Berbagai penelitian menunjukkan penggabungan antara teknik dan wirausaha dapat memperkuat karakteristik teknik yang dipadukan dengan kreatifitas sehingga pengembangan kompetensi yang siap di industri (Costello, 2017; Washuta & Bass, 2019; Woodcock et al., 2019). Mulai dari pendekatan pembelajaran beragam seperti proyek, simulasi aksi, dan *experiential*, diterapkan untuk melatih mahasiswa mengerti kebutuhan market dan pelanggan secara khusus, sehingga mereka bisa membuat sesuatu yang baru agar lebih bernilai (Colombelli et al., 2022; Costello, 2017; Daechehan et al., 2024; DeWaters & Kotla, 2023; Susanto et al., 2023; Woodcock et al., 2019). Beberapa penelitian lainnya juga menunjukkan dengan integrasinya kewirausahaan dengan teknik, bisa meningkatkan efikasi diri, niat berwirausaha, kreatifitas dan inovasi melalui program kewirausahaan di bidang teknik (Aryasandy et al., 2024; Ashari et al., 2021; Woodcock et al., 2019).

Dengan terus berkembangnya pendidikan kewirausahaan di bidang teknik, masih ada *research gap* dimana struktur dari bidang penelitian ini masih tefragmentasi. Penelitian-penelitian sebelumnya secara terpisah berfokus pada mata kuliah kewirausahaan, proyek-proyek inovasi, proses pengembangan desain dan pembahasan mengenai niat menjadi pengusaha di masa depan. Dari banyaknya kelompok tema-tema yang terbentuk, masih ada ruang untuk membahas keterkaitan di antaranya. Sehingga penelitian ini memiliki fokus pada pemetaan domain penelitian pendidikan kewirausahaan, teknik, dan teknik mesin pada khususnya. Analisis akan dilakukan menggunakan analisis jaringan ko-okurensi kata kunci dari judul-judul penelitian yang diperoleh, serta analisis indikator bibliometrik. Pertanyaan dari penelitian ini yaitu:

1. Apa saja tema yang dominan di bidang pendidikan kewirausahaan teknik mesin?
2. Apa saja konsep penting yang terbentuk dari kelompok tema?
3. Bagaimana antar kata dan kelompok tema saling berkaitan?
4. Peluang penelitian lanjutan apa yang bisa muncul?

METODE

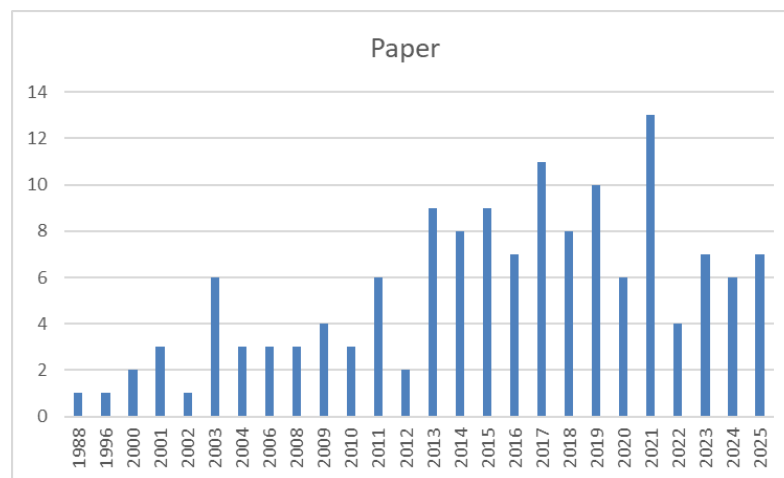
Penelitian ini menggunakan Text Network Analysis (TNA) untuk menggali data *co-occurrence* di setiap judul penelitian yang berkaitan dengan pendidikan kewirausahaan dan juga bidang teknik, dan khususnya teknik mesin. Analisis jaringan semantik dari teks menggunakan NetworkX. Data diolah dari 143 publikasi yang ada di *google scholar* dan cocok dengan keyword *entrepreneurship education mechanical engineering* (Prabowo & Soekardi, 2026). Publikasi tersebar dari tahun 1988-2025. Fokusnya untuk melihat jaringan kata (*node*) yang membentuk kelompok tema-tema, melihat frekuensi *co-occurrence* dan metrik sentralitas, seperti *degree* yang mengukur koneksi langsung, *betweenness* yang mengukur kemampuan node dalam menghubungkan beberapa topik, dan *closeness* yang menghubungkan seluruh jejaring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berfokus pada pemetaan lanskap yang ada pada pendidikan kewirausahaan di bidang teknik dan juga bagaimana tema-tema yang terbentuk dari ratusan penelitian yang dikaji. Hasil yang dibahas merupakan analisis jejaring semantik, metrik jejaring, serta data-data publikasi seperti tahun dan publikasi yang memiliki banyak sitasi.

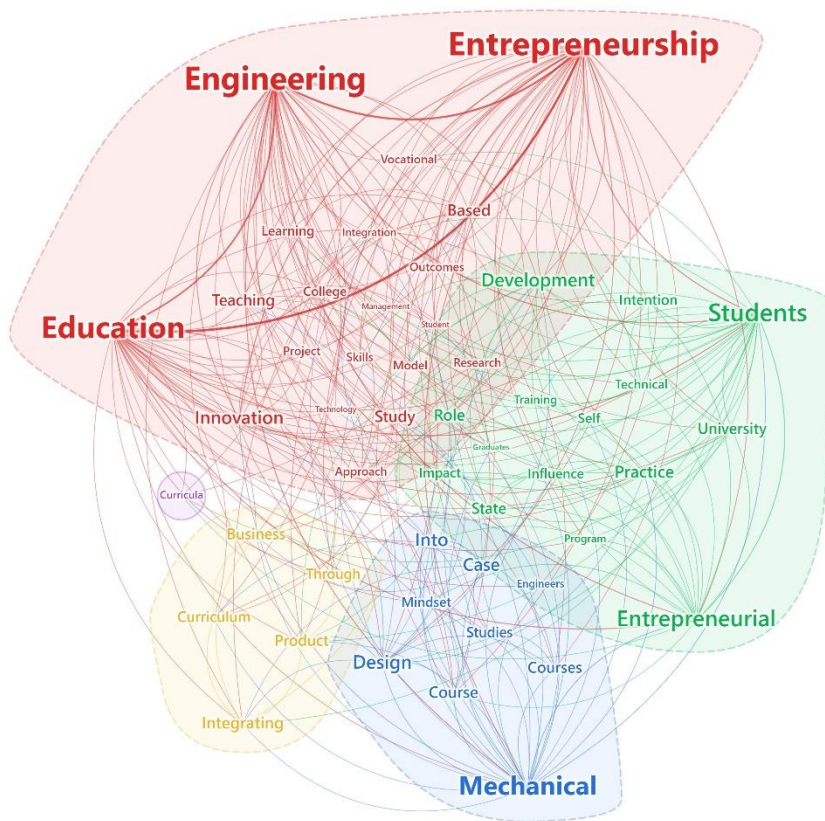
Hasil

Penelitian ini memperhatikan judul-judul yang berkaitan dengan kata kunci penting di pendidikan kewirausahaan dan juga teknik mesin. Data pertama yang diperoleh yaitu banyaknya jumlah penelitian di tiap tahunnya yang menunjukkan bahwa penelitian di domain ini memiliki perkembangan yang signifikan. Perhatian pada pentingnya implementasi peningkatan keterampilan dan pengetahuan wirausahaan di bidang teknik mesin. Dua kekuatan yang bisa saling melengkapi dalam peningkatan kompetensi.



Gambar 1. Jumlah Artikel

Pada Gambar 1, dapat terlihat bahwa penelitian ini dimulai dari tahun 1988, dan 8 tahun kemudian di 1996. Namun setelahnya sempat ada jeda hingga tahun 2000, penelitian ini perlahan mulai bertumbuh. Hingga puncaknya di tahun 2013, penelitian-penelitian di domain pendidikan kewirausahaan dan teknik mesin mulai bertumbuh lebih banyak, yang menunjukkan bahwa adanya perhatian yang terfokus dan melihat bagaimana kombinasi dua bidang ini bisa menjadi satu kekuatan baru untuk membentuk kompetensi baru bagi mahasiswa dan lulusan. Sempat ada penurunan publikasi di tahun 2022, namun setelahnya kembali bertumbuh.



Gambar 2. Analisis Jaringan Semantik

Pada Gambar 1 terlihat jelas analisis jaringan yang terjadi antar kata-kata penting yang berkaitan satu sama lain, semuanya membentuk 4 tema besar di dalamnya. Ada tiga konsep yang melandasinya yaitu *entrepreneurship*, *engineering* dan *education*, dimana ketiga hal ini menjadi inti jaringan penelitian yang terhubung dengan topik-topik kunci lainnya. Namun, dari data terlihat ada *cluster* hijau fokusnya pada *students*, *entrepreneurial*, *development*, *practice* dan *university*, hal ini tentang pengembangan mindset kewirausahaan pada mahasiswa. Berikutnya *cluster* biru,

ada beberapa kunci seperti *mechanical*, *design*, *course*, *case* dan *studies*, yang mengindikasikan bahwa pembelajaran berbasis proyek menjadi jembatan dalam mengajar kewirausahaan. Dari gambar juga terlihat padatnya hubungan satu sama lain yang memperlihatkan bahwa pendidikan kewirausahaan di teknik mesin ini berfokus tidak hanya pada mindset, namun juga kurikulum, jenis pembelajaran serta bagaimana dengan praktik ini bisa melahirkan kompetensi bagi mahasiswa teknik mesin.

Tabel 1. Data Metrik 30 Teratas

Word	Frequency	Community	Degree	Degree centrality	Betweenness centrality	Closenecentrality
entrepreneurship	137	1	97	0.979798	0.016198	0.980198
engineering	99	1	95	0.959596	0.027268	0.961165
education	111	1	92	0.929293	0.047452	0.933962
students	35	2	57	0.575758	0.032992	0.702128
mechanical	29	3	70	0.707071	0.073109	0.773438
entrepreneurial	39	2	63	0.636364	0.097402	0.733333
innovation	26	1	38	0.383838	0.026651	0.61875
design	19	3	39	0.393939	0.030498	0.622642
development	14	2	46	0.464646	0.068631	0.651316
practice	10	2	32	0.323232	0.023142	0.596386
into	12	3	31	0.313131	0.019417	0.592814
based	10	1	29	0.292929	0.012167	0.585799
university	11	2	25	0.252525	0.014667	0.572254
teaching	11	1	25	0.252525	0.016392	0.572254
case	8	3	30	0.30303	0.020082	0.589286
course	9	3	24	0.242424	0.017372	0.568966
study	7	1	30	0.30303	0.033421	0.589286
intention	8	2	15	0.151515	0.00218	0.540984
technical	7	2	28	0.282828	0.029676	0.582353
through	7	4	22	0.222222	0.011899	0.5625
role	8	2	20	0.20202	0.009162	0.55618
learning	9	1	21	0.212121	0.007553	0.559322
approach	9	1	20	0.20202	0.011074	0.55618
vocational	6	1	23	0.232323	0.017997	0.565714
impact	6	2	17	0.171717	0.00494	0.546961
program	6	2	25	0.252525	0.028387	0.572254
courses	5	3	18	0.181818	0.004751	0.55
integrating	5	4	21	0.212121	0.00994	0.559322
training	5	2	22	0.222222	0.018634	0.5625
state	4	2	19	0.191919	0.001902	0.553073

technology	6	1	19	0.191919	0.00772	0.553073
skills	4	1	22	0.222222	0.011685	0.5625
influence	4	2	19	0.191919	0.00554	0.553073
business	5	4	21	0.212121	0.01311	0.559322
mindset	6	3	17	0.171717	0.00706	0.546961
automotive	3	3	24	0.242424	0.021917	0.568966
college	4	1	18	0.181818	0.00815	0.55
model	4	1	19	0.191919	0.005829	0.553073
research	5	1	17	0.171717	0.014941	0.546961
product	4	4	14	0.141414	0.004433	0.538043
self	4	2	14	0.141414	0.001558	0.538043
integration	5	1	18	0.181818	0.007893	0.55
studies	4	3	15	0.151515	0.002563	0.540984
project	5	1	12	0.121212	0.000881	0.532258
engineers	8	3	18	0.181818	0.014647	0.55
student	4	1	18	0.181818	0.01334	0.55
capstone	3	3	18	0.181818	0.005434	0.55
interest	3	2	15	0.151515	0.004604	0.540984
outcomes	4	1	16	0.161616	0.01103	0.543956
curricula	4	5	16	0.161616	0.011117	0.543956

Kata kunci yang paling dominan yaitu *entrepreneurship* sebagai sumber utama dari hubungan antara *entrepreneurship education* dan *mechanical engineering*. Dengan angka frekuensi yang tinggi sebanyak 137, kemudian nilai *degree centrality*-nya mencapai 0,98, dan angka *closeness centrality*-nya yang mencapai 0,980. Dengan data ini terlihat bahwa *entrepreneurship* sangat kuat terkoneksi dengan kata kunci lainnya di jaringan. Dua kata kunci lainnya yang memiliki dominasi di pencarian yaitu *engineering* dan *education*, yang menjadikan ketiga angka ini sebagai konsep utama.

Selanjutnya yaitu perspektif student yang jejaringnya sangat kuat, diwakilkan oleh beberapa kata kunci seperti *students*, *entrepreneurial*, *development*, *practice*, *intention* dan *university*. Kata kunci *students* menunjukkan bahwa literatur yang muncul tidak hanya mengkaji bagaimana *intention* menjadi wirausaha ataupun bagaimana pendidikan kewirausahaan diajarkan, namun bagaimana pendidikan kewirausahaan bisa mengembangkan mahasiswa menjadi berkompentensi, mulai dari membangun kebiasaan wirausaha, kesiapan berbisnis, kemampuan dalam melahirkan inovasi-inovasi baru, yang semuanya menjadi indikator keberhasilan dari program pendidikan kewirausahaan.

Temuan lainnya yang menarik yaitu bagaimana peran Teknik Mesin dalam pendidikan kewirausahaan. Koneksi yang kuat muncul dari beberapa kata kunci seperti *mechanical*, *design*, *course*, *studies*, dan *case*, yang menunjukkan bahwa peranan

desain perkuliahan serta proses pembelajarannya menjadi penting untuk praktik di lapangan. Pendidikan kewirausahaan di Teknik Mesin bisa dari proyek desain teknik, pengembangan produk berbasis teknologi, kolaborasi industri, dan inovasi berbasis teknologi yang memberikan *value* dan menyelesaikan permasalahan.

Terakhir, jaringan memberikan gambaran pentingnya proses pembelajaran yang *experiential*, dan juga bagaimana *design thinking* bisa menjadi jembatan dalam menggabungkan beberapa konsep kewirausahaan dan Teknik. Dengan *project-based* dan *experiential learning*, mahasiswa mendapatkan kesempatan untuk mengenal peluang, menggali ide, melakukan *problem solving* serta membuat produk yang bisa diuji di market. Meskipun inovasi merupakan bagian penting, namun di jaringan ini terlihat prioritas utamanya adalah bagaimana pengembangan kapasitas dan *mindset* untuk bisa melahirkan *output* dari proses pembelajaran. Mulai dari mengenal peluang bisnis, pengembangan yang bisa menyelesaikan masalah, dan penambahan nilai berbasis Teknik atau teknologi.

Pembahasan

Temuan dari data analisis teks di bidang pendidikan kewirausahaan, teknik, dan teknik mesin tidak hanya berfokus pada pembuatan bisnis. Di penelitian terdahulu, entrepreneurship education berfokus mengajarkan tentang pembuatan dan manajemen perusahaan, namun dari analisis jaringan teks yang telah dilakukan, data menunjukkan adanya tema-tema seperti pengembangan mahasiswa, proses pembelajaran yang berbasis proyek, peningkatan kemampuan inovasi, dan integrasi kurikulum. Penemuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Reis et al. bahwa adanya pergeseran di pendidikan kewirausahaan di bidang teknik dari membangun sebuah bisnis menjadi melatih kebiasaan wirausaha, meningkatkan niat berwirausaha serta memastikan hasil dari proses pendidikannya (Reis et al., 2019). Sejalan dengan, Chu et al. berpendapat bahwa memang seharusnya pendidikan kewirausahaan di bidang teknik berfokus pada perbaikan kurikulumnya yang bisa mengkaitkan proyek teknik, dengan kolaborasi industri, sehingga bisa meningkatkan inovasi (Chu et al., 2019). Dengan adanya perkembangan antara teman-tema teknik, pendidikan, dan kewirausahaan, paradigma bergeser untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa baik secara teknis dan kewirausahaan (Cantero, 2021; Daechean et al., 2024).

Poin penting berikutnya dalam pengembangan mindset wirausaha bagaimana membangun mekanisme mahasiswa bisa memiliki pengetahuan dan keterampilan praktis dalam kewirausahaan. Temuan yang dibahas oleh Prabowo yang pada penelitiannya menunjukkan bahwa mahasiswa memaknai arti suksesnya tidak hanya dari sisi finansial saja, namun juga bisa dari pengakuan, keberlanjutan bisnis dan pencapaian diri lainnya (Prabowo, 2023). Selain itu, melibatkan kisah sukses dari

pengusaha juga bisa berdampak kepada bisnis mahasiswa dan kemampuannya dalam melihat peluang bisnis (Prabowo, 2024). Lebih lanjut lagi, penelitian yang dilakukan Aryasandy et al. menunjukkan adanya niat berwirausaha dari mahasiswa teknik mesin yang tidak hanya dari pendidikan kewirausahaan namun juga adanya *self-leadership* dan dukungan dari lingkungan sekitar (Aryasandy et al., 2024). Temuan ini mengindikasikan bahwa entrepreneurial succes di teknik mesin diukur dari pengembangan kompetensi mahasiswanya mulai dari pengenalan peluang bisnis, pengembangan mindset, dan meningkatkan kemampuan wirausaha lainnya.

Dari analisis jaringan yang terlihat adanya dominasi yang berkembang dari *experiential learning* pada pendidikan kewirausahaan. Adanya kata kunci seperti proyek, desain, produk, mata kuliah dan praktik, menunjukkan perlunya dalam meningkatkan kegiatan yang melibatkan keaktifan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Temuan ini didukung dengan penelitian dari (Costello, 2017) yang menunjukkan bahwa pembelajaran aktif dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa Teknik untuk menggabungkan kompetensinya di bidang Teknik dengan kewirausahaan melalui interaksi langsung dengan para pengusaha. Selaras dengan itu, (Colombelli et al., 2022) menemukan bahwa pendekatan pembelajaran mandiri dapat meningkatkan secara signifikan niat berwirausaha, mindset dan juga efikasi diri bagi mahasiswa Teknik. *Project based learning* juga dapat memberikan pembelajaran yang efektif, ditambah dengan tantangan desain dan kolaborasi dengan industri dapat memberikan pembelajaran praktik yang nyata dalam mempelajari keterampilan wirausaha (DeWaters & Kotla, 2023; Washuta & Bass, 2019; Woodcock et al., 2019). Sehingga pendidikan kewirausahaan di Teknik tidak hanya bergantung pada pembelajaran satu arah namun berorientasi pada praktis dan kolaborasi.

Secara umum data memperlihatkan bahwa pendidikan kewirausahaan di teknik mesin mulai bertransisi kepada model yang lebih komprehensif, dimana adanya kombinasi antara pengetahuan teknik, keterampilan wirausaha, pembelajaran yang *experiential* dan juga dampak yang dihasilkan pada masyarakat. Perubahan ini terlihat secara mendalam dari riset yang pernah dilakukan peneliti sebelumnya dimana integrasi antara proyek yang inovatif, keterampilan, *design thinking*, serta kompetensi berwirausaha masuk dalam kurikulum pembelajaran pada pendidikan teknik (Susanto et al., 2023; Wang & Li, 2020). Selanjutnya, ada kerangka kerja yang diusulkan (Daechian et al., 2024) yang berpendapat bahwa lulusan teknik di masa depan tidak hanya menyelesaikan permasalahan teknis, namun juga bisa melihat peluang, mengembangkan produk yang bernilai serta menyelesaikan permasalahan sosial. Hal ini juga diungkapkan oleh (Ashari et al., 2021) yang mendorong pendidikan kewirausahaan dikaitkan dengan SDGs. Oleh karena itu, penelitian

lanjutan dapat berkembang pada bisnis yang berkelanjutan melalui teknologi, sehingga nilai-nilai yang dibangun bisa berfokus pada dampak.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan data pemetaan terkait struktur pendidikan kewirausahaan di bidang teknik mesin, melalui analisis kata kunci. Hasilnya menunjukkan bahwa kata kunci penting yang terbentuk dan muncul yaitu didominasi oleh *entrepreneurship*, *engineering* dan juga *education* sebagai fondasi dalam topik yang sedang dibahas di penelitian ini. Ada beberapa poin penting lainnya yang perlu dipersiapkan dalam pendidikan kewirausahaan di bidang teknik mesin, mulai dari pengembangan kapasitas mahasiswanya, menumbuhkan minat berwirausaha dan pembelajaran yang lebih menarik berbasis eksperimen untuk ditanamkan dalam praktik di bidang teknik mesin, yang nantinya dilakukan melalui proyek-proyek desain dan pengembangan produk.

Penelitian ini penting bagi kampus yang ingin berfokus dalam mengembangkan *entrepreneurial thinking* dan *skill* dari mahasiswa di jurusan Teknik Mesin. Dalam penelitian ini terlihat bahwa pendidikan kewirausahaan tidak hanya berpangku pada pembuatan perusahaan, namun juga mengenali peluang, membangun ide bisnis, pengembangan desain produk yang berdampak, serta penyelesaian permasalahan dengan bisnis berbasis teknik. Pendekatan ini akan berkontribusi pada kesiapan lulusan agar bisa bersaing dan menghadapi tantangan industri, melalui penciptaan bisnis berbasis teknologi.

Keterbatasan dari penelitian ini yaitu sumber data yang hanya dari satu database Google Scholar, yang mungkin bisa mengurangi kelengkapan yang ada pada data analisis. Dengan pengamatan pada judul juga belum menggambarkan secara mendalam pada sisi konseptualnya. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan sumber data seperti Scopus, WoS, dan sumber lainnya. Selain itu, penelitian lanjutan bisa mengombinasikan beberapa metode seperti SLR dan analisis bibliometrik, kemudian bisa pendalaman model pembelajaran, analisis praktik terbaik dalam meningkatkan kompetensi lulusan, dan juga pendalaman sisi praktis pada hasil penelitian sehingga bisa segera diimplementasi oleh kampus dalam kurikulumnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Aryasandy, N., Yulastri, A., Ganefri, G., Jalinus, N., & Mardizal, J. (2024). The Impact of Family Environment, Self-Leadership, and Entrepreneurship Education on Entrepreneurial Interest of Mechanical Engineering Students. *Jurnal Kewirausahaan Dan Bisnis*, 29(1), 57–68.

- Ashari, H., Abbas, I., Abdul-Talib, A.-N., & Mohd Zamani, S. N. (2021). Entrepreneurship and Sustainable Development Goals: A Multigroup Analysis of the Moderating Effects of Entrepreneurship Education on Entrepreneurial Intention. *Sustainability*, 14(1), 431. <https://doi.org/10.3390/su14010431>
- Cantero, R. (2021). Course of Mechanical Innovation Design and Practice Based On the Cultivation of Innovation and Entrepreneurship Ability. *International Journal of Educational Innovation and Science*, 2(4). <https://doi.org/10.38007/IJEIS.2021.020403>
- Chu, J., Jiang, R., & Zhou, S. (2019). Deep Integration between Innovative & Entrepreneurship Education and Specialized Engineering Education. *Creative Education*, 10(07), 1561–1572. <https://doi.org/10.4236/ce.2019.107113>
- Colombelli, A., Panelli, A., & Serraino, F. (2022). A Learning-by-Doing Approach to Entrepreneurship Education: Evidence from a Short Intensive Online International Program. *Administrative Sciences*, 12(1), 16. <https://doi.org/10.3390/admsci12010016>
- Costello, G. J. (2017). More than just a game: the role of simulation in the teaching of product design and entrepreneurship to mechanical engineering students. *European Journal of Engineering Education*, 42(6), 644–652. <https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1211992>
- Daechehian, Y., Hejazi, S. R., Faraji, A., & Farsi, J. Y. (2024). Design-entrepreneurship framework in engineering education. *Journal of Entrepreneurship Development*, 17(2), 106–130.
- DeWaters, J., & Kotla, B. (2023). Using an open-ended socio-technical design challenge for entrepreneurship education in a first-year engineering course. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1198161>
- Prabowo, P. (2023). Analisis Makna Berbisnis dari Mahasiswa Business Incubator di Universitas. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 11(1), 157–169. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v11i1.658>
- Prabowo, P. (2024). Pengaruh Video Wawancara dan Kisah Sukses Pengusaha terhadap Pengenalan Peluang Bisnis. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 12(1), 422–431.
- Prabowo, P., & Soekardi, C. (2026). Data Entrepreneurship Education, Mechanical, Engineering, Google Scholar [Data set]. . *Zenodo*.
- Reis, D., Fleury, A. L., & Carvalho, M. M. (2019). Contemporary trends in engineering entrepreneurship education. *International Journal of Engineering Education*, 35(3), 824–841.
- Susanto, A., Efendi, Y., Santoso, B., Untoro, P., Suyitno, & Primartadi, A. (2023). *Development of vocational life skills learning model based on entrepreneurship in*

- automotive engineering education students.* 040003.
<https://doi.org/10.1063/5.0115587>
- Wang, X., & Li, T. (2020). Mechanical engineering innovation and entrepreneurship education practice and innovation effectiveness analysis. *Advances in Educational Technology and Psychology, 4*, 129–135.
- Washuta, N., & Bass, P. (2019). A Complementary Approach to Implementing Entrepreneurship into a Mechanical Engineering Senior Capstone Course Sequence. *2019 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings*.
<https://doi.org/10.18260/1-2--31947>
- Woodcock, C., Shekhar, P., & Huang-Saad, A. (2019). Examining project-based entrepreneurship and engineering design course professional skills outcomes. *International Journal of Engineering Education, 35*(2), 631–644.