



Pengaruh Pendidikan Terhadap Produktivitas Tenaga Kerja di Sektor Industri Manufaktur

Amahda Nur Aulia

Universitas Negeri Semarang

Khoirul Sahita Rahma

Universitas Negeri Semarang

Muhammad Ashroful Ardiansyah

Universitas Negeri Semarang

Muhammad Yusuf Karim

Universitas Negeri Semarang

Nina Farliana

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang, Indonesia

***Abstract** Education plays a strategic role in improving labor productivity, particularly in the manufacturing sector which demands high skills and work efficiency. This research aims to analyze the influence of education on labor productivity through a comprehensive literature review approach. Various national and international literature were systematically analyzed to understand how education level contributes to skill improvement, innovation, and labor efficiency. The findings show that workers with higher education levels tend to have better technological understanding, can adapt to industrial changes, and contribute more significantly to production efficiency. Studies in Indonesia indicate a positive correlation between education level and labor productivity in the manufacturing sector, with productivity increases of 5-15% for each higher education level. Additionally, investment in education has proven to positively impact company competitiveness and overall economic growth. This research recommends the need for education policies aligned with industry needs, strengthening link and match programs, and improving vocational curriculum quality to create competent and adaptive workforce in the industrial revolution 4.0 era.*

***Keywords:** Education, Labor Productivity, Literature Review, Manufacturing Industry, Link and Match, Vocational Education Policy*

Abstrak Pendidikan memiliki peran strategis dalam meningkatkan produktivitas tenaga kerja, khususnya di sektor industri manufaktur yang menuntut keterampilan tinggi dan efisiensi kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pendidikan terhadap produktivitas tenaga kerja dengan pendekatan studi pustaka komprehensif. Berbagai literatur nasional dan internasional dianalisis secara sistematis untuk memahami bagaimana tingkat pendidikan berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan, inovasi, dan efisiensi tenaga kerja. Hasil kajian menunjukkan bahwa tenaga kerja dengan tingkat pendidikan lebih tinggi cenderung memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap teknologi, mampu beradaptasi dengan perubahan industri, dan berkontribusi lebih signifikan terhadap efisiensi produksi. Studi-studi di Indonesia menunjukkan korelasi positif antara tingkat pendidikan dengan produktivitas tenaga kerja di sektor manufaktur, dengan peningkatan produktivitas antara 5-15% untuk setiap jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Selain itu, investasi dalam pendidikan terbukti berdampak positif terhadap daya saing perusahaan dan pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan. Penelitian ini merekomendasikan perlunya kebijakan pendidikan yang selaras dengan kebutuhan industri, penguatan program link and match, serta peningkatan kualitas kurikulum vokasi untuk menciptakan tenaga kerja yang kompeten dan adaptif di era revolusi industri 4.0.

Kata Kunci: Pendidikan, Produktivitas Tenaga Kerja, Studi Pustaka, Industri Manufaktur, Link and Match, Kebijakan Pendidikan Vokasi.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor fundamental dalam pengembangan sumber daya manusia dan peningkatan produktivitas tenaga kerja. Di era revolusi industri 4.0 dan transformasi digital yang pesat, industri manufaktur semakin menuntut tenaga kerja yang memiliki

keterampilan tinggi, pemahaman terhadap teknologi, serta kemampuan beradaptasi dengan perubahan (Suharno dkk., 2020). Pendidikan yang berkualitas tidak hanya membekali individu dengan keterampilan teknis, tetapi juga meningkatkan daya pikir kritis, kapasitas inovasi, dan efisiensi dalam bekerja.

Produktivitas tenaga kerja menjadi salah satu indikator utama keberhasilan suatu industri dalam meningkatkan daya saingnya di pasar global. Data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023) menunjukkan bahwa produktivitas tenaga kerja sektor manufaktur di Indonesia masih tertinggal dibandingkan negara-negara ASEAN lainnya seperti Malaysia dan Thailand. Salah satu penyebab utamanya adalah kesenjangan keterampilan (*skill gap*) antara lulusan pendidikan dengan kebutuhan industri (Kementerian Perindustrian, 2022).

Berbagai penelitian di Indonesia menunjukkan korelasi positif antara tingkat pendidikan dengan produktivitas tenaga kerja. Studi yang dilakukan oleh Suyanto dan Pratono (2018) mengungkapkan bahwa tenaga kerja dengan pendidikan tinggi memiliki produktivitas 12% lebih tinggi dibandingkan tenaga kerja dengan pendidikan menengah. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Zainal dkk. (2021) yang menemukan bahwa perusahaan manufaktur dengan komposisi tenaga kerja berpendidikan tinggi cenderung memiliki efisiensi produksi yang lebih baik dan tingkat adopsi teknologi yang lebih cepat.

Namun, masih terdapat tantangan signifikan dalam menciptakan sistem pendidikan yang selaras dengan kebutuhan industri di Indonesia. Kementerian Ketenagakerjaan (2022) mencatat bahwa 65% perusahaan manufaktur masih kesulitan mendapatkan tenaga kerja dengan kualifikasi yang sesuai kebutuhan. Kesenjangan antara keterampilan yang diperoleh melalui pendidikan formal dan keterampilan yang dibutuhkan di dunia kerja masih menjadi masalah struktural yang harus diselesaikan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi pustaka sistematis untuk menganalisis hubungan antara pendidikan dan produktivitas tenaga kerja di sektor industri manufaktur Indonesia. Fokus utama penelitian ini adalah mengkaji bagaimana pendidikan berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas tenaga kerja, serta mengidentifikasi kebijakan dan strategi yang efektif untuk menyelaraskan sistem pendidikan dengan kebutuhan industri manufaktur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan bagi pemangku kebijakan dalam mengembangkan sistem pendidikan yang lebih adaptif terhadap kebutuhan industri.

LATAR BELAKANG TEORI

Konsep pendidikan dan produktivitas tenaga kerja memiliki landasan teoretis yang kuat dalam teori modal manusia (*human capital theory*) yang dikemukakan oleh Becker (1993). Teori ini memandang pendidikan sebagai investasi yang meningkatkan keterampilan, pengetahuan, dan produktivitas individu. Schultz (1961) memperkuat konsep ini dengan menyatakan bahwa peningkatan modal manusia melalui pendidikan merupakan faktor kunci dalam pertumbuhan ekonomi dan peningkatan produktivitas.

Psacharopoulos dan Patrinos (2004) dalam studi komprehensif mereka menemukan bahwa tingkat pengembalian investasi pendidikan (*returns to education*) secara konsisten positif di berbagai negara, dengan rata-rata pengembalian sekitar 10% untuk setiap tahun tambahan pendidikan. Di negara berkembang seperti Indonesia, tingkat pengembalian ini cenderung lebih tinggi, mencapai 12-15% untuk pendidikan tinggi.

Dalam konteks industri manufaktur, teori efisiensi teknis (*technical efficiency theory*) dari Farrell (1957) memberikan kerangka konseptual tentang bagaimana pendidikan meningkatkan kemampuan tenaga kerja dalam mengoptimalkan penggunaan input produksi. Tenaga kerja berpendidikan tinggi cenderung lebih mampu memahami proses produksi kompleks, mengoperasikan teknologi modern, dan berkontribusi pada peningkatan efisiensi.

Studi-studi empiris di Indonesia seperti yang dilakukan oleh Hermanto dan Sriyana (2021) mengkonfirmasi hubungan positif antara tingkat pendidikan dan produktivitas tenaga kerja di sektor manufaktur. Penelitian lain oleh Widodo dkk. (2022) menunjukkan bahwa pendidikan berperan penting dalam mendorong inovasi dan daya saing perusahaan manufaktur.

Namun, World Bank (2019) dalam laporannya "*The Changing Nature of Work*" mengidentifikasi tantangan kesenjangan keterampilan (*skill mismatch*) antara lulusan pendidikan dan kebutuhan industri. Fenomena ini menunjukkan bahwa kualitas dan relevansi pendidikan sama pentingnya dengan kuantitas atau tingkat pendidikan.

Berdasarkan kajian teoritis dan empiris, kerangka konseptual penelitian ini menekankan hubungan antara pendidikan dan produktivitas tenaga kerja yang dimediasi oleh faktor keterampilan teknis, adaptasi teknologi, efisiensi produksi, dan inovasi. Penelitian ini juga mempertimbangkan faktor kontekstual seperti kebijakan pendidikan, sistem link and match, serta keselarasan kurikulum dengan kebutuhan industri sebagai moderator dalam hubungan tersebut.

3.1. Sampel dan Prosedur

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (*literature review*) sistematis untuk menganalisis pengaruh pendidikan terhadap produktivitas tenaga kerja di sektor industri manufaktur. Pendekatan sistematis dilakukan melalui beberapa tahap, meliputi: (1) identifikasi dan formulasi pertanyaan penelitian, (2) pencarian literatur yang relevan, (3) evaluasi dan seleksi literatur, (4) analisis dan sintesis temuan, serta (5) interpretasi hasil. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup artikel jurnal ilmiah, buku referensi, laporan penelitian, publikasi pemerintah, dan dokumen kebijakan yang diterbitkan dalam rentang waktu 20-10-2023. Pencarian literatur dilakukan melalui database elektronik seperti Google Scholar, Portal Garuda, SINTA, ScienceDirect, dan Scopus.

3.2. Pengukuran

Kriteria inklusi dalam pemilihan literatur meliputi: (1) relevansi dengan topik penelitian, (2) publikasi dalam bahasa Indonesia atau Inggris, (3) memiliki metodologi penelitian yang jelas, dan (4) membahas konteks Indonesia atau memiliki implikasi yang relevan dengan konteks Indonesia. Sedangkan kriteria eksklusi mencakup: (1) publikasi yang tidak melalui proses peer-review, (2) artikel opini atau editorial, dan (3) publikasi yang tidak dapat diakses secara lengkap.

Fokus analisis diarahkan pada empat kategori utama pengukuran: (1) kontribusi pendidikan terhadap keterampilan teknis dan adaptasi teknologi, (2) pengaruh pendidikan terhadap efisiensi dan kualitas produksi, (3) peran pendidikan dalam mendorong inovasi dan daya saing, serta (4) kesenjangan antara pendidikan dan kebutuhan industri.

3.3. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan pendekatan tematik, di mana temuan dari berbagai literatur dikategorikan ke dalam tema-tema utama yang telah ditentukan. Proses analisis meliputi pengkodean terbuka (*open coding*) untuk mengidentifikasi konsep-konsep kunci, pengkodean aksial (*axial coding*) untuk menghubungkan konsep-konsep tersebut, dan pengkodean selektif (*selective coding*) untuk mengintegrasikan temuan ke dalam kerangka teoretis.

Untuk memastikan validitas dan reliabilitas analisis, penelitian ini menerapkan triangulasi sumber data dengan membandingkan temuan dari berbagai jenis publikasi (jurnal akademik, laporan pemerintah, publikasi lembaga penelitian). Sintesis temuan dilakukan untuk mengidentifikasi pola, tren, dan kesenjangan dalam penelitian terkait pengaruh pendidikan terhadap produktivitas tenaga kerja di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Kontribusi Pendidikan terhadap Keterampilan Teknis dan Adaptasi Teknologi

Hasil analisis literatur menunjukkan bahwa tingkat pendidikan memiliki korelasi positif dengan kemampuan teknis dan adaptasi teknologi tenaga kerja di sektor manufaktur. Penelitian Hermanto dan Sriyana (2021) terhadap 217 perusahaan manufaktur di Jawa Tengah dan Yogyakarta menemukan bahwa perusahaan dengan proporsi tenaga kerja berpendidikan tinggi (*diploma dan sarjana*) lebih cepat dalam mengadopsi teknologi baru dan memiliki tingkat produktivitas 14,3% lebih tinggi dibandingkan perusahaan dengan mayoritas tenaga kerja berpendidikan menengah ke bawah.

Temuan ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Purwanto dkk. (2020) yang menganalisis data Survei Industri Besar dan Sedang (IBS) dari BPS tahun 2015-2019. Studi tersebut menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1% dalam proporsi tenaga kerja dengan pendidikan tinggi berkorelasi dengan peningkatan produktivitas sebesar 0,83%.

Table 1. Korelasi antara Tingkat Pendidikan dan Indikator Produktivitas

Tingkat Pendidikan	Produktivitas Tenaga Kerja	Adaptasi Teknologi	Kualitas Produksi	Efisiensi Produksi
SMA/SMK	Baseline	Baseline	Baseline	Baseline
Diploma	+7.2%	+11.3%	+6.8%	+8.5%
Sarjana	+14.3%	+18.6%	+11.8%	+13.2%
Pascasarjana	+17.5%	+23.1%	+15.4%	+16.9%

Sumber: Kompilasi dari Hermanto & Sriyana (2021), Purwanto dkk. (2020), Suyanto & Pratono (2018)

Dalam konteks adaptasi teknologi, penelitian Aswicahyono dan Hill (2018) mengungkapkan bahwa industri manufaktur dengan proporsi tenaga kerja berpendidikan tinggi lebih mampu beradaptasi dengan teknologi industri 4.0 seperti otomatisasi, *Internet*

of Things (IoT), dan *artificial intelligence*. Perusahaan-perusahaan ini memiliki tingkat adopsi teknologi 23% lebih tinggi dan peningkatan produktivitas yang signifikan dibandingkan perusahaan dengan mayoritas tenaga kerja berpendidikan rendah.

Pengaruh Pendidikan terhadap Efisiensi dan Kualitas Produksi

Pendidikan tidak hanya berkontribusi terhadap kemampuan teknis, tetapi juga berpengaruh signifikan terhadap efisiensi dan kualitas produksi. Studi longitudinal yang dilakukan oleh Tambunan (2019) terhadap 150 perusahaan manufaktur di Kawasan Industri Jababeka dan MM2100 selama periode 2014-2018 menunjukkan bahwa perusahaan dengan lebih dari 50% tenaga kerja berpendidikan tinggi memiliki tingkat efisiensi produksi 9,7% lebih tinggi dan tingkat kecacatan produk (*defect rate*) 8,3% lebih rendah dibandingkan perusahaan dengan mayoritas tenaga kerja berpendidikan rendah.

Table 2. Hasil Regresi Pengaruh Pendidikan terhadap Efisiensi Produksi

Variabel Independen	Koefisien	Standar Error	t-value	p-value
Konstanta	72.86	3.42	21.30	0.000
% Tenaga Kerja Lulusan SMA/SMK	0.15	0.07	2.14	0.031
% Tenaga Kerja Lulusan Diploma	0.41	0.09	4.55	0.000
% Tenaga Kerja Lulusan Sarjana	0.63	0.11	5.72	0.000
% Tenaga Kerja Lulusan Pascasarjana	0.84	0.15	5.60	0.000
Ukuran Perusahaan	0.23	0.08	2.87	0.004
Pengalaman Kerja	0.31	0.06	5.16	0.000
Teknologi Produksi	0.57	0.12	4.75	0.000

Sumber: Tambunan (2019)

Penelitian Suyono dan Noorhasanah (2020) menganalisis hubungan antara tingkat pendidikan tenaga kerja dengan efisiensi produksi di industri otomotif Indonesia. Hasilnya menunjukkan bahwa tenaga kerja dengan pendidikan vokasi atau perguruan tinggi mampu menyelesaikan tugas produksi 15,2% lebih cepat dan menghasilkan produk dengan tingkat kesesuaian (*conformity rate*) 11,8% lebih tinggi dibandingkan tenaga kerja dengan pendidikan dasar.

Peran Pendidikan dalam Mendorong Inovasi dan Daya Saing

Pendidikan juga berperan penting dalam mendorong kemampuan inovasi tenaga kerja dan meningkatkan daya saing perusahaan. Penelitian Widodo dkk. (2022) terhadap 312 perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2017-2021 menunjukkan bahwa perusahaan dengan persentase tenaga kerja berpendidikan tinggi lebih dari 35% memiliki tingkat inovasi produk dan proses yang 18,7% lebih tinggi dibandingkan perusahaan dengan tenaga kerja berpendidikan rendah.

Studi oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI, 2020) mengungkapkan bahwa tenaga kerja dengan pendidikan tinggi lebih mampu mengidentifikasi peluang perbaikan proses produksi, mengembangkan solusi inovatif untuk masalah teknis, dan berkontribusi pada pengembangan produk baru.

Kesenjangan antara Pendidikan dan Kebutuhan Industri

Meskipun pendidikan terbukti berpengaruh positif terhadap produktivitas tenaga kerja, masih terdapat kesenjangan signifikan antara output sistem pendidikan dan kebutuhan industri manufaktur di Indonesia. Survei Kebutuhan Tenaga Kerja Industri yang dilakukan oleh Kementerian Perindustrian (2022) menunjukkan bahwa 68% perusahaan manufaktur di Indonesia mengalami kesulitan dalam merekrut tenaga kerja dengan keterampilan yang sesuai kebutuhan.

Penelitian Wijaya dan Sunarto (2020) terhadap 350 lulusan perguruan tinggi yang bekerja di sektor manufaktur mengungkapkan bahwa 63,7% responden merasa bahwa kurikulum yang mereka pelajari di perguruan tinggi tidak sepenuhnya relevan dengan kebutuhan pekerjaan mereka saat ini. Sebaliknya, 74,2% perusahaan manufaktur melaporkan bahwa lulusan perguruan tinggi membutuhkan tambahan pelatihan selama 3-6 bulan sebelum dapat berkontribusi secara optimal.

4.2. Pembahasan

Temuan penelitian ini memperkuat teori modal manusia (*human capital theory*) dari Becker (1993) yang menyatakan bahwa pendidikan merupakan investasi yang meningkatkan keterampilan dan produktivitas individu. Hasil analisis menunjukkan korelasi positif yang konsisten antara tingkat pendidikan dengan berbagai indikator produktivitas di sektor manufaktur Indonesia, meliputi keterampilan teknis, adaptasi teknologi, efisiensi produksi, dan inovasi.

Peningkatan produktivitas sebesar 12-17,5% pada tenaga kerja berpendidikan tinggi dibandingkan dengan tenaga kerja berpendidikan menengah ke bawah menunjukkan nilai ekonomis yang signifikan dari investasi pendidikan. Temuan ini sejalan dengan studi Psacharopoulos dan Patrinos (2004) tentang tingkat pengembalian pendidikan (*returns to education*) yang tinggi di negara berkembang.

Kontribusi pendidikan terhadap keterampilan teknis dan adaptasi teknologi menjadi semakin penting di era revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan digitalisasi dan otomatisasi. Kemampuan tenaga kerja berpendidikan tinggi dalam mengadopsi teknologi baru dan memahami sistem produksi kompleks memberikan keunggulan kompetitif bagi perusahaan manufaktur dalam menghadapi perubahan lanskap industri.

Peningkatan efisiensi dan kualitas produksi yang terkait dengan tingkat pendidikan tenaga kerja mengkonfirmasi teori efisiensi teknis dari Farrell (1957). Tenaga kerja berpendidikan tinggi terbukti lebih mampu mengoptimalkan penggunaan input dan meminimalkan pemborosan dalam proses produksi, yang berkontribusi pada peningkatan produktivitas secara keseluruhan.

Namun, kesenjangan antara output sistem pendidikan dan kebutuhan industri manufaktur menunjukkan adanya tantangan dalam menciptakan sistem pendidikan yang relevan. Fenomena skill mismatch yang teridentifikasi dalam penelitian ini sejalan dengan laporan World Bank (2019) tentang perubahan sifat pekerjaan yang membutuhkan pendekatan pendidikan yang lebih adaptif dan berorientasi pada kebutuhan pasar.

Berbagai temuan ini mengimplikasikan perlunya reformasi sistem pendidikan di Indonesia untuk lebih menyelaraskannya dengan kebutuhan industri. Program link and

match, revitalisasi pendidikan vokasi, dan kolaborasi sistematis antara lembaga pendidikan dan industri menjadi kunci dalam menciptakan tenaga kerja yang produktif dan kompetitif di era industri 4.0.

4.3. Batasan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan. Pertama, pendekatan studi pustaka yang digunakan tidak memungkinkan pengumpulan data primer yang mungkin dapat memberikan perspektif lebih mendalam tentang hubungan kausal antara pendidikan dan produktivitas tenaga kerja. Kedua, variasi metodologi dan konteks dalam literatur yang dianalisis dapat membatasi komparabilitas dan generalisasi temuan. Ketiga, fokus pada sektor manufaktur secara umum mungkin mengabaikan variasi antarsubsektor manufaktur yang memiliki karakteristik dan kebutuhan keterampilan berbeda.

Penelitian selanjutnya dapat mengatasi keterbatasan ini melalui studi empiris yang menggunakan data primer dengan metodologi yang lebih robust, seperti studi longitudinal atau pendekatan *mixed-method*. Analisis komparatif antarsubsektor manufaktur juga akan memberikan pemahaman yang lebih nuansir tentang pengaruh pendidikan terhadap produktivitas tenaga kerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis literatur, dapat disimpulkan bahwa pendidikan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas tenaga kerja di sektor industri manufaktur Indonesia. Pendidikan yang lebih tinggi terbukti meningkatkan keterampilan teknis, kemampuan adaptasi teknologi, efisiensi kerja, serta kapasitas inovasi tenaga kerja. Perusahaan dengan proporsi tenaga kerja berpendidikan tinggi menunjukkan produktivitas yang lebih baik, efisiensi produksi yang lebih tinggi, dan tingkat inovasi yang lebih besar.

Namun, efektivitas pendidikan dalam meningkatkan produktivitas tenaga kerja sangat bergantung pada kesesuaian antara konten pendidikan dengan kebutuhan industri. Kesenjangan keterampilan yang masih ditemukan antara lulusan pendidikan dan kebutuhan industri manufaktur menunjukkan perlunya reformasi sistemik dalam pendekatan pendidikan di Indonesia.

Rekomendasi utama dari penelitian ini meliputi penguatan program link and match, revitalisasi pendidikan vokasi, pengembangan sistem sertifikasi kompetensi, serta pemberian insentif untuk pelatihan dan pengembangan SDM. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat memperkuat peran pendidikan dalam meningkatkan produktivitas tenaga kerja di sektor industri manufaktur Indonesia, sehingga berkontribusi pada peningkatan daya saing industri nasional di pasar global.

REFERENSI

Arifin, Z., & Raharja, S. J. (2021). Pengaruh Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja terhadap Kualitas Produksi pada Industri Elektronik di Kawasan Industri Batam. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 5(1), 39-52.

- Aswicahyono, H., & Hill, H. (2018). Is Indonesia Trapped in the Middle? *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 54(3), 309-343.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Produktivitas Tenaga Kerja Sektor Industri Manufaktur Indonesia 2018-2022*. Jakarta: BPS.
- Becker, G. S. (1993). *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education* (3rd ed.). University of Chicago Press.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. (2023). *Laporan Studi Evaluasi Kesesuaian Kurikulum Pendidikan Tinggi dengan Kebutuhan Industri*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, 120(3), 253-290.
- Forum Pendidikan Tinggi Indonesia. (2022). *Studi Dampak Pendidikan Tinggi terhadap Produktivitas Industri Manufaktur di Indonesia*. Jakarta: FPTI.
- Hermanto, B., & Sriyana, J. (2021). Kontribusi Pendidikan Tinggi terhadap Adopsi Teknologi dan Produktivitas Perusahaan Manufaktur di Jawa Tengah dan Yogyakarta. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 19(1), 45-62.
- Kementerian Ketenagakerjaan. (2022). *Laporan Pasar Kerja Indonesia 2022: Tantangan dan Peluang di Era Industri 4.0*. Jakarta: Kemnaker.
- Kementerian Perindustrian. (2021). *Analisis Produktivitas Industri Manufaktur Indonesia*. Jakarta: Kemenperin.
- Kementerian Perindustrian. (2022). *Survei Kebutuhan Tenaga Kerja Industri 2022*. Jakarta: Kemenperin.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. (2020). *Studi Inovasi di Sektor Industri Manufaktur Indonesia*. Jakarta: LIPI.
- Moeliodihardjo, B. Y., Soemardi, B. W., Brodjonegoro, S. S., & Hatakenaka, S. (2022). Efektivitas Program Link and Match pada Pendidikan Vokasi di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(1), 78-95.
- Nugroho, A. D., & Setiawan, M. (2021). Pengaruh Tingkat Pendidikan Pemilik dan Manajer terhadap Daya Saing UKM Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 23(2), 156-168.
- Psacharopoulos, G., & Patrinos, H. A. (2004). Returns to Investment in Education: A Further Update. *Education Economics*, 12(2), 111-134.
- Purwanto, D., Firdaus, M., & Hasbiollah, M. I. (2020). Analisis Pengaruh Tingkat Pendidikan terhadap Produktivitas Tenaga Kerja pada Industri Besar dan Sedang di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik Indonesia*, 7(2), 122-137.

- Pusat Penelitian Ekonomi LIPI. (2023). *Investasi Pendidikan dan Pelatihan: Kunci Daya Saing Industri Manufaktur Indonesia*. Jakarta: LIPI.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in Human Capital. *The American Economic Review*, 51(1), 1-17.
- Suharno, Pambudi, N. A., & Harjanto, B. (2020). Vocational Education in Indonesia: History, Development, Opportunities, and Challenges. *Children and Youth Services Review*, 115, 105092.
- Suyanto, & Pratono, A. H. (2018). Education and Productivity in Indonesian Manufacturing: The Role of Foreign Ownership. *Economic Journal of Emerging Markets*, 10(1), 8-17.
- Suyono, E., & Noorhasanah, Z. (2020). Tingkat Pendidikan dan Efisiensi Produksi: Studi Kasus Industri Otomotif Indonesia. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 18(3), 521-533.
- Tambunan, T. (2019). The Impact of Educational Background on Efficiency and Productivity in Indonesian Manufacturing Firms. *International Journal of Education Economics and Development*, 10(2), 205-222.
- Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan. (2021). *Kesenjangan Keterampilan dan Strategi Pengembangan SDM di Indonesia*. Jakarta: TNP2K.
- Widodo, W., Chariri, A., & Sutopo, B. (2022). Peran Pendidikan dalam Meningkatkan Inovasi dan Kinerja Perusahaan Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan Indonesia*, 19(1), 23-41.
- Wijaya, A., & Sunarto, S. (2020). Relevansi Kurikulum Perguruan Tinggi dengan Kebutuhan Industri Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 27(1), 39-50.
- World Bank. (2019). *The Changing Nature of Work*. World Development Report.
- Zainal, A., Primiana, I., Suryana, Y., & Hendarsyah, S. (2021). Modal Manusia dan Produktivitas Industri Manufaktur di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 21(2), 156-172.