

# Strategi Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Menghadapi Revolusi Industri 4.0: Studi Kasus di DIY

Arum Dwi Hastutiningsih<sup>1</sup>, Sugiyono<sup>2</sup>, Suyanto<sup>3</sup>, dan Udik Budi Wibowo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta

<sup>2,3,4</sup> Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta

Email: Arum.dwi@uny.ac.id

## ABSTRAK

Revolusi industri 4.0 membawa dampak perubahan pada berbagai sector, salah satunya pada pola manajemen yang diterapkan di jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan menghadapi dampak Revolusi industri 4.0, serta menganalisis strategi yang digunakan untuk mengoptimalkan produktifitas dalam rangka menyiapkan sumber daya yang mampu bersaing serta memiliki kemampuan digital sesuai standar revolusi industri 4.0 melalui proses POAC (*Planning, Organizing, Actuating, Controlling*). Penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif deskriptif dengan metode wawancara serta studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan strategi yang telah diterapkan dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 dalam dunia Pendidikan meliputi strategi yang diterapkan ke dalam manajemen SDM dan manajemen sarana prasarana yang ada dalam jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan. Strategi yang diterapkan ke dalam Manajemen SDM meliputi skema studi lanjut, skema pengembangan kompetensi individu, dan skema kerjasama industri, sedangkan strategi yang diterapkan ke dalam Manajemen Sarana dan Prasarana meliputi pengembangan infrastruktur serta media yang dapat digunakan secara *offline* maupun *online*.

**Kata kunci:** Teknik sipil, Manajemen SDM, Manajemen sarana prasarana, Revolusi industri 4.0

## ABSTRACT

*Industrial revolution 4.0 has brought about changes in various sectors, one of which is the management pattern applied in the Department of Civil Engineering and Planning Education. This study aims to find out how the Department of Civil Engineering and Planning deals with the impact of the industrial revolution 4.0, as well as analyze the strategies used to optimize productivity to prepare resources that can compete and have digital capabilities according to the standards of the industrial revolution 4.0 through the POAC (Planning, organizing process, Actuating, Controlling). This research uses descriptive qualitative research with an interview and documentation study. The results of the study show that the strategies that have been applied in dealing with the Industrial Revolution 4.0 in the world of education include strategies that are applied to HR management and management of existing infrastructure in the Department of Civil Engineering and Planning Education. The strategies applied to HR Management include further study schemes, individual competency development schemes, and industrial cooperation schemes, while the strategies applied to Facilities and Infrastructure Management include infrastructure development and media that can be used offline and online.*

**Keywords:** *Civil engineering, Human resources management, Infrastructure management, Industry revolution 4.0*

## PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 ke dalam Pendidikan membawa dampak yang luar biasa bagi masyarakat dewasa ini dalam berbagai bidang. Beberapa diantaranya *management studies* (Piccarozzi et al., 2018), rantai pasokan dalam dunia industry (Dallasega et al., 2018), pengembangan

yang berkelanjutan (Kamble et al., 2018), *human resources* (Harahap & Rafika, 2020), *science technology, and society* (Winanti et al., 2019), *social innovation* (Schwab, 2018). Sejak dicetuskan di Jerman pada tahun 2011, perubahan yang diusung oleh Revolusi Industri 4.0 mengubah paradigma berpikir serta tingkah laku masyarakat

### Strategi Jurusan... (Arum, dkk/ hal. 38-45)

dunia. Paradigma utama yang diusung oleh Revolusi Industry 4.0 meliputi digitalisasi, otomatisasi, serta peningkatan teknologi komunikasi dan informasi (Alaloul et al., 2020) yang tidak hanya mengintegrasikan teknologi, lebih jauh, Revolusi Industri 4.0 mengusung agar semua sumber daya dapat digunakan dan diatur sehingga mampu memberikan pelayanan yang lebih cepat, lebih efisien dan berkelanjutan (Reinheimer, 2015) sehingga mampu menciptakan *intelligent factory* yang memiliki skill adaptif serta sumber daya yang mampu bekerja secara efisien (Yaman, 2018) melalui berbagai macam teknologi, termasuk didalamnya *cyber-physical systems (CPS)*, *the internet of things (IoT)*, *cloud computing*, dan *mobile computing* (Mansour et al., 2021), (Leon, 2017), (Ramchander, 2019).

Hal ini pun merasuk ke dalam paradigma pendidikan di Indonesia. Perubahan paradigma pendidikan menjadi hal yang menarik untuk dikaji dikarenakan pendidikan memiliki peranan yang sangat krusial dalam membentuk generasi masa depan. Perkembangan teknologi yang terjadi di seluruh dunia memberikan dampak pada hampir seluruh aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan (Budiman, 2017). Pendidikan yang biasanya memanfaatkan media cetak seperti buku paket maupun lembar kerja siswa sebagai sumber belajar dan guru sebagai pusat pembelajaran, dengan adanya perkembangan teknologi dan informasi sumber belajar menjadi lebih bervariasi. Siswa dapat memperoleh bahan ajar melalui media internet yang menyediakan berbagai informasi yang dibutuhkan. Guru juga dapat berinovasi mengembangkan sumber dan media pembelajaran yang lebih efektif dan efisien, sehingga lebih mudah untuk dipahami siswa,

dengan memanfaatkan teknologi informasi yang ada. Selain itu, kegiatan pembelajaran yang sebelumnya diselenggarakan melalui tatap muka secara langsung, kini dapat diselenggarakan secara jarak jauh dengan bantuan teknologi informasi dan komunikasi, seperti internet, komputer maupun gawai. Terdapat pula berbagai aplikasi yang dapat dimanfaatkan guru untuk melakukan pembelajaran jarak jauh. Perkembangan yang terjadi ini menunjukkan bahwa dunia sedang berada dalam era revolusi industri generasi 4.0 (Lase, 2019).

Terdapat keterkaitan pendidikan dalam mengembangkan sumber daya serta memaksimalkan potensi sarana prasarana yang dimiliki secara efektif dan efisien. Hal ini selaras dengan pilar utama yang diusung Revolusi Industri 4.0 yang mempermudah pengembangan sumber daya (Weyer et al., 2015) dan sarana prasarana melalui Revolusi Industry 4.0.

Pengembangan sumber daya manusia yang dimiliki menjadi poin utama dalam mendorong percepatan penyesuaian terhadap standar yang ada dalam Revolusi Industri 4.0. hal ini dikarenakan, sumber daya manusia merupakan ujung tombak atau *agent of change* dalam sebuah organisasi Pendidikan. Jika Sumber daya manusia nya tidak memiliki skill yang terintegrasi dengan teknologi, akan sangat memungkinkan sumber daya manusia tersebut akan kehilangan pekerjaan yang dimilikinya (Bayraktar, 2019). (Rafique, 2021) menyatakan bahwa sumber daya manusia merupakan factor paling penting dalam manajemen. Ketika sumber daya manusia yang dimiliki memiliki kemampuan yang mumpuni, maka perubahan Pendidikan pun akan dibawa ke arah yang positif, efektif serta efisien. Pengembangan sumber daya manusia akan mencapai hasil yang maksimal

Ketika didukung oleh sarana prasarana yang memadai.

Dalam menghadapi perubahan akibat adanya Revolusi Industri 4.0, Universitas sebagai pijakan utama perubahan iklim pendidikan perlu untuk merumuskan pendidikan bagi masa depan serta skill apa saja yang harus dikuasai lulusan melalui inovasi pendidikan (Winanti et al., 2019). Inovasi Pendidikan ini akan dituangkan melalui kebijakan Pendidikan yang akan diimplementasikan ke dalam manajemen yang ada. Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY mengimplementasikan beberapa strategi yang dapat digunakan dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 ke dalam manajemen SDM dan manajemen sarana prasarana. Beberapa penelitian terdahulu memuat sejarah dampak Revolusi Industri pada Pendidikan dengan sub penelitian yang berbeda. Berikut jabaran dari beberapa penelitian terdahulu:

1. Dalam pengelolaan sekolah di era 4.0, sekolah harus menerapkan layanan berbasis teknologi dengan sumber daya manusia yang memiliki kapabilitas yang baik di bidang teknologi (Sunarto et al., 2021).
2. perubahan struktur kualifikasi tenaga kerja terkait penerapan konsep Industri 4.0 seharusnya berdampak positif terhadap peningkatan daya saing perusahaan dan peningkatan efektivitas produksi. Berdasarkan hasil yang diusulkan, perubahan positif yang diharapkan harus diubah menjadi penegakan pelatihan kejuruan di perusahaan dan perubahan struktural dalam sistem pendidikan Slovakia (Grenčíková et al., 2021)
3. merenovasi pendidikan tinggi untuk memenuhi kebutuhan pasar tenaga

kerja, perlu meningkatkan kesadaran dan memperbarui pemikiran tentang pengembangan pendidikan tinggi; merenovasi program dan metode pelatihan; menerapkan teknologi pada proses pengajaran; memperbaharui model hubungan antara universitas dan perusahaan, meningkatkan kualitas guru dan administrator (Tri et al., 2021)

4. UNESA memiliki kesiapan yang moderat dalam menghadapi tantangan Revolusi Industri 4.0 dengan pendalaman kapasitas intelektual di bidang IT melalui peningkatan sarana dan prasarana kampus, dan pengadaan teknologi pembelajaran baru. Pengembangan jaringan dengan pihak swasta juga menjadi strategi yang berguna dalam menghubungkan SDM dengan dunia IT terkait Industri 4.0 (Nurhasan et al., 2020)
5. Industri 4.0 memiliki dampak terbesar pada pertumbuhan produktivitas dalam konstruksi dan minat terhadap teknologi digital tumbuh setiap tahun, tetapi penetrasinya ke dalam industri konstruksi saat ini lambat dan terbatas (Kozlovska et al., 2021)

## **METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan selama tiga bulan dengan pengumpulan data wawancara, observasi, dan studi lapangan yang menggunakan pendekatan kualitatif. Objek penelitian ini adalah kantor pusat, dosen, dan tenaga kependidikan terkait dengan strategi yang diterapkan melalui implementasi kebijakan dalam pengelolaan sumber daya manusia dan pengelolaan infrastruktur dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan telah menerapkan beberapa strategi untuk beradaptasi dengan Revolusi Industri 4.0 yang diterapkan pada manajemen sumber daya manusia dan infrastruktur. Berikut deskripsinya:

### a. Manajemen Sumber Daya Manusia

Manajemen sumber daya manusia (SDM) berupa praktik merekrut, mempekerjakan, menyebarkan dan mengelola karyawan organisasi. *HRM* sering disebut sebagai Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM). Departemen SDM perusahaan atau organisasi biasanya bertanggung jawab untuk membuat, menerapkan, dan mengawasi kebijakan yang mengatur pekerja dan hubungan organisasi dengan karyawannya. Istilah sumber daya manusia pertama kali digunakan pada awal 1900-an, dan kemudian lebih luas lagi pada 1960-an, untuk menggambarkan orang-orang yang bekerja untuk organisasi, secara agregat.

Peran Manajemen SDM adalah untuk mengelola orang-orang di tempat kerja untuk mencapai misi organisasi dan memperkuat budaya. Ketika dilakukan secara efektif, manajer SDM dapat membantu merekrut profesional baru yang memiliki keterampilan yang diperlukan untuk memajukan tujuan perusahaan serta membantu pelatihan dan pengembangan karyawan saat ini untuk memenuhi tujuan.

Manajemen sumber daya manusia di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan terbagi menjadi manajemen tenaga kependidikan dan manajemen dosen. Pengembangan manajemen sumber daya manusia difokuskan pada pengembangan

keterampilan, terutama yang terkait dengan teknologi dan Revolusi Industri 4.0.

### 1. *Planning*

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan merencanakan pengembangan dosen dan staf ke dalam beberapa skema pengembangan sumber daya manusia yang ada. Skema pengembangan sumber daya manusia meliputi skema studi lanjut, skema pengembangan kompetensi individu, dan skema kerjasama industri.

### 2. *Organizing*

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan memetakan kebutuhan departemen terhadap spesialisasi keilmuan yang dimiliki dosen dan apa yang dibutuhkan melalui analisis mendalam terhadap sumber daya manusianya. Hasil pemetaan tersebut kemudian diserahkan kepada dosen yang ada agar dapat ditindaklanjuti melalui skema studi lebih lanjut, baik secara mandiri maupun melalui beasiswa. Kebijakan ini tidak hanya berlaku bagi dosen, tetapi juga berlaku bagi mahasiswa. Selain itu, Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan juga menginisiasi kerjasama dengan dunia industri sehingga dapat memberikan pelatihan kepada dosen dan staf agar dosen dan staf di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan memiliki ilmu yang terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman. pengembangan teknologi yang ada.

### 3. *Actuating*

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan memfasilitasi dosen dan staf untuk melanjutkan studi baik di lingkungan Universitas Negeri Yogyakarta maupun universitas lain melalui program reguler dan/atau RPL. Hal ini dilakukan untuk memudahkan dosen dan staf dalam menempuh studi lanjut. Jurusan Pendidikan

Teknik Sipil dan Perencanaan selalu mendorong dosen untuk mengikuti berbagai webinar, diskusi panel dengan industri, atau seminar internasional agar dosen di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan dapat mengembangkan wawasannya. Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan juga memfasilitasi dosen untuk menjadi bagian dari asosiasi sesuai bidang keilmuannya. Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan juga menyelenggarakan seminar internasional untuk mendorong publikasi dan karya-karya yang dimiliki dosen. Semoga para dosen dapat menghadirkan kinerja terbaik dalam memberikan pelayanan pengajaran kepada mahasiswa.

#### 4. *Controlling*

Controlling adalah cara agar dosen dan staf dapat menyelesaikan studinya tepat waktu. Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan juga melakukan pengawasan melalui laporan hasil studi. Memastikan tidak ada dosen atau staf di lingkungan Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yang tertinggal selama studi lanjut atau menemui kesulitan tertentu, dapat segera mendapatkan alternatif solusi.

##### b. Manajemen Sarana Prasarana

Pengelolaan sarana dan prasarana adalah praktek pengaturan dan pengelolaan sarana dan prasarana pendidikan secara efisien dan efektif dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam istilah khazanah pendidikan biasa disebut dengan sarana dan prasarana pendidikan. Seringkali istilah tersebut hanya digabungkan menjadi lembaga pendidikan. Dalam bahasa Inggris, sarana dan prasarana tersebut disebut instalasi (facilities). Dengan demikian, lembaga pendidikan dan prasarannya akan disebut sebagai lembaga pendidikan. Jika istilah ini diadopsi dalam bahasa Indonesia,

maka akan menjadi lembaga pendidikan. Sarana pendidikan adalah segala sesuatu (alat dan barang) yang memfasilitasi (menyediakan sarana) untuk terselenggaranya kegiatan Pendidikan. Pengelolaan sarana prasarana di Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan meliputi perencanaan, pengorganisasian, pengadaan, pengelolaan, pergudangan, pemeliharaan, penilaian pengawasan, dan penghapusan. Pada bagian ini hanya akan dibahas poin-poin utama terkait strategi pembangunan infrastruktur yang dimiliki oleh Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan berdasarkan pola POAC. Berikut deskripsinya:

##### 1. *Planning*

Dalam mempersiapkan Revolusi Industri 4.0, Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan menginisiasi beberapa program pembaharuan media dan infrastruktur yang digunakan. Hal ini dilakukan agar keterampilan yang dimiliki siswa terus berkembang sesuai dengan kebutuhan industri saat ini.

##### 2. *Organizing*

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan menyelenggarakan media dan infrastruktur melalui platform online, kerjasama dengan industri dan kunjungan virtual (dampak covid-19).

##### 3. *Actuating*

Dalam pelaksanaannya, Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan terbagi menjadi program magang, dosen tamu dengan dunia industri, kunjungan industri virtual, prosedur praktikum yang diakses secara online di media sosial departemen, praktisi memasuki kampus, dan lain-lain.

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan juga memfasilitasi mahasiswa magang di industri dan mentransfernya ke

## Strategi Jurusan... (Arum, dkk/ hal. 38-45)

dalam sistem SKS. Selain itu, Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan memberikan program studi banding ke berbagai industri yang bekerjasama dengan jurusan tersebut. Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan juga mengembangkan fasilitas laboratorium yang digunakan untuk Quality Control bekerjasama dengan industri menggunakan sample quality control. Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan juga menginisiasi TEFA untuk pengerjaan kayu dan bengkel.

### 4. Controlling

Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan mengontrol media dan infrastruktur setahun sekali. Pengendalian dilakukan dengan menggunakan standar yang ditetapkan dan dilakukan oleh teknisi dan koordinator laboratorium. Laporan akan diserahkan ke kantor pusat dan fakultas.

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan telah menyiapkan berbagai strategi dalam menghadapi dampak Revolusi Industri 4.0 melalui implementasi kebijakan ke dalam manajemen pendidikan yang meliputi manajemen sumber daya manusia dan manajemen infrastruktur. Namun demikian, perbaikan dan pengembangan yang berkelanjutan tetap diperlukan untuk dapat membentuk suatu sistem yang mendorong seluruh tenaga kependidikan dan dosen memiliki keterampilan yang dibutuhkan dunia kerja dan industri berdasarkan konsep Revolusi Industri 4.0 melalui manajemen pendidikan yang ada.

## DAFTAR RUJUKAN

Alaloul, W. S., Liew, M. S., Zawawi, N. A. W. A., & Kennedy, I. B. (2020).

Industrial Revolution 4.0 in the construction industry: Challenges and opportunities for stakeholders. *Ain Shams Engineering Journal*, 11(1).  
<https://doi.org/10.1016/j.asej.2019.08.010>

Bayraktar, O. (2019). *Ertuğrul Yıldırım / Hamza Çeştepe ( eds .) Globalization , Institutions and Socio-Economic Performance Macro and Micro Perspectives. January.*

Budiman, H. (2017). *PERAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM PENDIDIKAN Haris Budiman. 8(I).*

Dallasega, P., Rauch, E., & Linder, C. (2018). Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review. *Computers in Industry*, 99(August 2017).  
<https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.03.039>

Grenčíková, A., Kordoš, M., & Navickas, V. (2021). The impact of industry 4.0 on education contents. *Business: Theory and Practice*, 22(1).  
<https://doi.org/10.3846/btp.2021.13166>

Harahap, N. J., & Rafika, M. (2020). Industrial Revolution 4.0: and the Impact on Human Resources. *Ecobisma (Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Manajemen)*, 7(1).  
<https://doi.org/10.36987/ecobi.v7i1.1545>

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2018). Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process Safety and Environmental Protection*, 117.  
<https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.05.009>

- Kozlovska, M., Klosova, D., & Strukova, Z. (2021). Impact of industry 4.0 platform on the formation of construction 4.0 concept: A literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/su13052683>
- Lase, D. (2019). *Jurnal sundermann*.
- Leon, R. D. (2017). Managerial strategies for business sustainability during turbulent times. *Managerial Strategies for Business Sustainability During Turbulent Times, September 2020*. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2716-9>
- Mansour, H., Aminudin, E., Omar, B., Zakaria, R., Lau, S. E. N., & Al-Sarayreh, A. (2021). Industry 4 . 0 and Construction Performance : From Literature Review To. *MCRJ Special Issue, June*.
- Nurhasan, N., Pramono, M., Martadi, M., Erta, E., & Puspita Dewi, H. S. C. (2020). The Strategic Plan of University in Facing Challenges of Industrial Revolution 4.0 (Case Study at Universitas Negeri Surabaya). *Kelola: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(1). <https://doi.org/10.24246/j.jk.2020.v7.i1.p1-13>
- Piccarozzi, M., Aquilani, B., & Gatti, C. (2018). Industry 4.0 in management studies: A systematic literature review. *Sustainability (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/su10103821>
- Rafique, M. (2021). Human Resource Management in Industrial Revolution 4.O. *Pakistan Social Sciences Review*, 5(I). [https://doi.org/10.35484/pssr.2021\(5-i\)43](https://doi.org/10.35484/pssr.2021(5-i)43)
- Ramchander, M. (2019). Industry 4.0: A Systematic Review of Surveys. *Southern African Business Review*, 23. <https://doi.org/10.25159/1998-8125/6032>
- Reinheimer, S. (2015). Rezension „Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik“. *HMD Praxis Der Wirtschaftsinformatik*, 52(5). <https://doi.org/10.1365/s40702-015-0170-0>
- Schwab, K. (2018). the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) a Social Innovation Perspective. *Tap Chí Nghiên Cứu Dân Tộc*, 7(23). <https://doi.org/10.25073/0866-773x/97>
- Sunarto, Tyas, E. H., & Naibaho, L. (2021). Effective School Management in Industrial Revolution Era 4.0. *Proceedings of the 2nd Annual Conference on Blended Learning, Educational Technology and Innovation (ACBLETI 2020)*, 560(Acbleti 2020). <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210615.042>
- Tri, N. M., Hoang, P. D., & Dung, N. T. (2021). Impact of the industrial revolution 4.0 on higher education in Vietnam: challenges and opportunities. *Linguistics and Culture Review*, 5(S3). <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5ns3.1350>
- Weyer, S., Schmitt, M., Ohmer, M., & Gorecky, D. (2015). Towards industry 4.0 - Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems. *IFAC-PapersOnLine*, 28(3). <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.143>
- Winanti, Gaol, F. L., Napitupulu, T. A., Soeparno, H., & Trisetyarso, A. (2019). Learning Framework in the Industrial Age 4.0 in Higher Education. *1st 2018 Indonesian*

**Strategi Jurusan... (Arum, dkk/ hal. 38-45)**

*Association for Pattern Recognition  
International Conference, INAPR  
2018 - Proceedings.*  
[https://doi.org/10.1109/INAPR.2018  
.8627039](https://doi.org/10.1109/INAPR.2018.8627039)

Yaman, T. S. (2018). Effects of the 4th industrial revolution on civil engineering with special emphasis on structural engineering – the case of Germany. *Engineering Sciences And Technologies*, 2(29).  
<https://doi.org/10.15611/nit.2018.2.04>