

# SATU DEKADE (2008-2017) RISET ERGONOMI DI INDONESIA DALAM PERSPEKTIF TEKNIK INDUSTRI: SUATU STUDI BIBLIOMETRIK

Farid Ishartomo<sup>1</sup>, Wahyudi Sutopo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

e-mail: <sup>1</sup>ishartomo@student.uns.ac.id, <sup>2</sup>wahyudisutopo@staff.uns.ac.id

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai perkembangan tren riset ergonomi di Indonesia ditinjau dari perspektif teknik industri selama satu dekade terakhir. Metode penelitian dilakukan dengan analisis bibliometrik untuk artikel yang dipublikasikan pada periode tahun 2008-2017 melalui dua pendekatan: telaah artikel ilmiah ergonomi pada jurnal internasional, dan telaah artikel ilmiah ergonomi pada jurnal nasional. Telaah dilakukan terhadap 33 artikel ergonomi yang diterbitkan pada jurnal internasional bidang rekayasa dan sains terindeks Scopus yang ditulis oleh peneliti yang berafiliasi dengan institusi bidang teknik industri asal Indonesia dan 93 artikel ergonomi yang diterbitkan pada tiga jurnal nasional bidang teknik industri terindeks Google Scholar yang tersedia secara daring pada periode tersebut. Dari hasil analisis, diketahui bahwa jumlah publikasi riset ergonomi di Indonesia cenderung meningkat dan mencapai puncaknya pada tahun 2017. Domain spesialisasi riset ergonomi yang populer dalam satu dekade terakhir adalah ergonomi fisik. Desain ergonomis menjadi area utama riset ergonomi yang paling banyak diminati. Analisis sitasi menunjukkan bahwa artikel ergonomi yang dipublikasikan di jurnal internasional lebih memberi kontribusi bagi penelitian lainnya dibandingkan dengan artikel yang dipublikasikan di jurnal nasional.

**Kata Kunci:** Ergonomi, teknik industri, bibliometrik

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Disiplin Ilmu Ergonomi Dalam Perspektif Teknik Industri

*Institute of Industrial & Systems Engineers (IISE)* [1] mendefinisikan teknik industri sebagai keilmuan bidang rekayasa yang fokus dengan desain, perbaikan, dan instalasi atas suatu sistem terintegrasi yang terdiri dari manusia, material, informasi, peralatan, dan energi, yang mengacu pada pengetahuan khusus dan kemampuan dalam matematika, fisika, dan ilmu sosial bersama dengan prinsip dan metode analisis dan desain rekayasa untuk menentukan, memprediksi, dan mengevaluasi hasil yang didapatkan dari suatu sistem tersebut. Dari definisi tersebut, teknik industri sangat terkait dengan disiplin ilmu lainnya, diantaranya yaitu: ergonomi, riset operasi, ilmu komputer dan informasi, kualitas dan keandalan, teori kendali, teknik manufaktur, manajemen ilmiah, psikologi, sosiologi, ekonomi, manajemen, produktivitas, dan ilmu perilaku [2]. IISE juga menjabarkan 12 area pengetahuan teknik industri, yaitu: desain dan pengukuran kerja, riset operasi dan analisis, analisis ekonomi teknik, rekayasa fasilitas dan manajemen energi, rekayasa kualitas dan keandalan, ergonomi dan faktor manusia, teknik dan manajemen operasi, manajemen rantai pasok, manajemen teknik, keselamatan, teknik informasi, dan topik-topik yang berhubungan seperti: desain dan pengembangan produk, serta desain dan rekayasa sistem [1].

Ergonomi dan faktor manusia menurut *International Ergonomics Association (IEA)* [3] merupakan disiplin keilmuan yang memberi perhatian pada pemahaman tentang interaksi antara manusia dan elemen lain dari suatu sistem. Para profesional di bidang ergonomi mengaplikasikan teori, prinsip, data dan metode untuk membuat rancangan guna mengoptimasi kesejahteraan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan. Praktisi ergonomi berkontribusi merancang dan mengevaluasi tugas, pekerjaan, produk, lingkungan, dan sistem dalam rangka menyelarasikannya dengan kebutuhan, kemampuan, dan keterbatasan manusia. Gambar 1 menjelaskan bagian-bagian dimensi umum disiplin ergonomi [4]. Disiplin ergonomi ini dibagi dalam tiga domain spesialisasi ergonomi [3], seperti yang dijabarkan dalam tabel 1.

Ide mengenai revolusi dan perubahan paradigma mengenai ergonomi diperkenalkan oleh [5] pada tabel 2 dengan membaginya ke dalam 4 generasi. Tiap generasi ergonomi tersebut berdampak dan memberi kepentingan bersama terhadap efektivitas manusia. Perbedaannya terletak pada perubahan peran fundamental manusia sebagai sebuah variabel di dalam integrasi sistem-manusia pada Generasi 3 dan 4 terhadap Generasi 1 dan 2. Pada Generasi 3 dan 4, kapabilitas fisik dan kognitif manusia memungkinkan untuk ditingkatkan di luar batas normal sehingga mengubah batasan tradisional atas kemampuan adaptasi manusia dalam desain sistem yang kompleks.

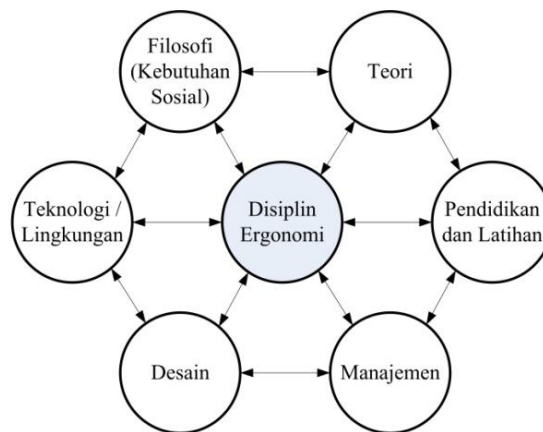
### 1.2 Tren Riset Ergonomi

Telaah mengenai latar belakang, tren, dan tantangan ergonomi di suatu kawasan tertentu pernah dilakukan di Amerika Latin [6], dengan memberikan deskripsi singkat sejarah perkembangan ergonomi di Argentina, Brasil, Cili, Kolombia, Meksiko, dan Peru, serta bagaimana pengajaran ergonomi, organisasi profesi ergonomi, area peminatan, dan contoh praktis penerapan ergonomi di masing-masing negara tersebut. Pendekatan semacam ini juga dilakukan pada negara-negara berkembang di asia tenggara [7]. Riset ergonomi yang berhubungan dengan aktivitas penggunaan peralatan kerja, operasi stasiun kerja, teknik penanganan material, dan lingkungan fisik dikatakan memiliki peran vital pada industri di negara berkembang. Terdapat kemiripan problematika di negara-negara berkembang tersebut, antara lain ketidaktepatan transfer teknologi, pendidikan dan pelatihan ergonomi yang tidak menyeluruh, dan kondisi kerja yang buruk.

Telaah literatur akademik pernah dilakukan [8] terhadap aspek keandalan manusia dalam perspektif ergonomi. Pendekatan dilakukan dengan teknik bibliometrik, analisis konten, dan analisis jaringan sosial, pada 304 artikel sampel dari tahun 1963 hingga tahun 2011. Artikel ditabulasi menurut tahun publikasi, jumlah publikasi per jurnal, area utama peminatan, dan hubungan antara artikel dengan metode riset. Analisis jaringan dilakukan dengan penelusuran kata kunci dan sitasi. Survei sistematis terhadap publikasi riset dalam bidang ergonomi juga dilakukan [9] terkait dengan pembangunan berkelanjutan sepanjang dua dekade (1992-2011), guna mengidentifikasi tren riset dan area konvergen ergonomi dalam pembangunan berkelanjutan. Metode dan teknik, karakteristik manusia, desain kerja dan organisasi, kesehatan dan keselamatan kerja, serta tempat kerja dan desain peralatan menjadi lima area riset ergonomi terpopuler. Disebutkan pula bahwa ergonomi dapat berkontribusi dalam kategori desain produk dan industri, arsitektur, kesehatan dan keselamatan kerja, dan interaksi manusia-mesin, terutama untuk isu-isu pengurangan energi di dalam ruang lingkup pembangunan berkelanjutan.

Adanya jurang pemisah antara riset dan terapan yang menjadi penghalang praktek efektif dalam ergonomi, disoroti [10] dengan melakukan pemeriksaan tren publikasi jurnal yang berkaitan dengan gap antara riset dan penerapannya. Periode pemeriksaan dilakukan pada rentang tahun 1960-2010 terhadap tiga jurnal ergonomi pilihan. Hasilnya menunjukkan bukti adanya pertumbuhan riset terapan melalui peningkatan kolaborasi riset antara peneliti dan industri, bertambahnya kelompok-kelompok riset, serta makin banyaknya riset empiris terutama yang berkaitan dengan permasalahan-permasalahan terapan.

Dalam Rencana Induk Riset Nasional (RIRN) tahun 2015-2045 [11], Indonesia berkeinginan untuk memiliki daya saing dan daulat berbasis riset. Guna mengetahui sejauh mana tren riset pada topik tertentu, perlu dilakukan analisis bibliometrik mengenai topik riset tersebut pada berbagai publikasi ilmiah yang ada [12] [13]. Pemetaan publikasi riset ergonomi melalui analisis bibliometrik dilakukan agar dapat diketahui apa yang menjadi tren ergonomi terkini [14] [15] [16]. Atas dasar hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan memberi gambaran bagaimana perkembangan tren riset ergonomi di Indonesia ditinjau dari perspektif teknik industri selama satu dekade terakhir (2008-2017).



Gambar 1. Dimensi umum disiplin ergonomi [4]

Tabel 1. Domain spesialisasi disiplin ilmu ergonomi [3]

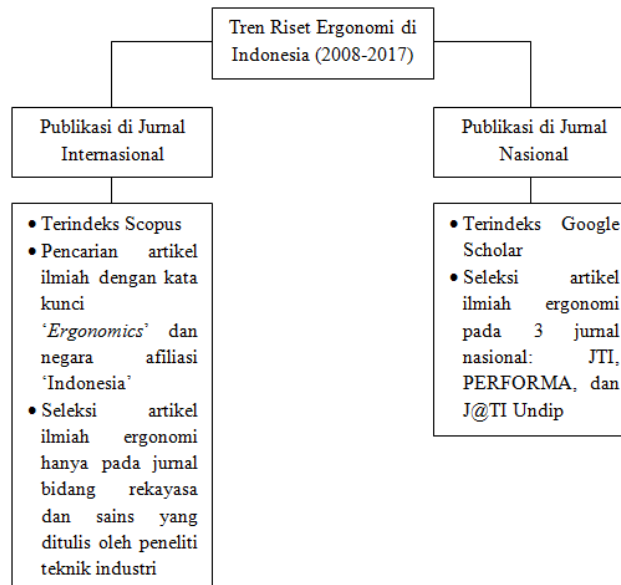
| Domain Spesialisasi | Keterangan  |
|---------------------|---|
| Ergonomi Fisik      | Menyangkut anatomi manusia, antropometri, karakteristik biomekanika dan fisiologi yang berhubungan dengan aktivitas fisik. Topik relevan: postur kerja, pemindahan barang, pengulangan gerakan, gangguan muskuloskeletal kerja, tata letak tempat kerja, kesehatan dan keselamatan.   |
| Ergonomi Kognitif   | Menyangkut proses mental, seperti: persepsi, memori, motivasi, dan respon motorik, yang dapat mempengaruhi interaksi di antara manusia dan elemen lain dari sistem. Topik relevan: beban kerja mental, pengambilan keputusan, performansi kemampuan, interaksi manusia-komputer, stres kerja, dan pelatihan yang berhubungan dengan rancangan sistem-manusia. |
| Ergonomi Organisasi | Menyangkut optimisasi sistem sosioteknik, termasuk struktur organisasi, kebijakan, dan proses. Topik relevan: komunikasi, manajemen sumber daya tenaga kerja, desain kerja, desain waktu kerja, kerjasama, desain partisipatori, ergonomi komunitas, kerja kooperatif, paradigma kerja, organisasi virtual, telekerja, dan manajemen kualitas.                |

Tabel 2. Empat generasi ergonomi [5]

| Generasi   | Fokus       | Keterangan   | Kondisi    |
|------------|-------------|--|------------|
| Generasi 1 | Fisik       | Mengadaptasi peralatan, tempat kerja, dan pekerjaan dengan kapabilitas dan keterbatasan manusia                | Matang     |
| Generasi 2 | Kognitif    | Harmonisasi integrasi manusia, teknologi, dan pekerjaan guna mewujudkan sistem yang efektif                    | Berkembang |
| Generasi 3 | Neurolistik | Memperkuat kapabilitas fisik dan kognitif manusia dalam melakukan pekerjaan melalui simbiosis dengan teknologi | Muncul     |
| Generasi 4 | Biologis    | Memodifikasi secara biologis terhadap kapabilitas fisik dan kognitif guna memaksimalkan efektivitas manusia    | Embrio     |

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada gambar 2 dilakukan dengan analisis bibliometrik melalui dua pendekatan yaitu: 1) telaah artikel ilmiah ergonomi pada jurnal internasional, dan 2) telaah artikel ilmiah ergonomi pada jurnal nasional, pada periode tahun 2008-2017. Telaah artikel ilmiah pada jurnal internasional dilakukan terhadap artikel ergonomi terindeks Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)), dengan memasukkan kata “ergonomics” untuk pencarian judul artikel, abstraksi, dan kata kunci. Sesuai dengan tujuan penelitian, artikel ergonomi harus ditulis oleh setidaknya satu peneliti yang berafiliasi dengan institusi bidang teknik industri asal Indonesia. Telaah artikel ilmiah pada jurnal nasional dilakukan terhadap artikel ergonomi yang diterbitkan pada jurnal nasional bidang teknik industri terindeks Google Scholar yang tersedia secara daring pada periode pengamatan.



Gambar 2. Metode penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelusuran terhadap jurnal internasional terindeks Scopus pada periode tahun 2008-2017, terpilih sejumlah 33 artikel ergonomi yang ditulis oleh peneliti teknik industri asal Indonesia. Distribusi artikel ilmiah ergonomi pada jurnal internasional ini dijabarkan dalam tabel 3. Dari hasil penelusuran terhadap jurnal nasional, hanya ada 3 jurnal nasional bidang teknik industri (tabel 4), yang secara konsisten terbit berkala dan tersedia via daring dari tahun 2008-2017. Analisis dilakukan terhadap 33 artikel ergonomi pada jurnal internasional dan 93 artikel ergonomi yang terseleksi dari tiga jurnal nasional. Artikel terpilih ditabulasi menurut tahun publikasi dan jumlah publikasi per jurnal, domain spesialisasi, area utama peminatan, serta sitasi.

Tabel 3. Distribusi artikel ilmiah ergonomi pada jurnal internasional terindeks Scopus

| No | Nama Jurnal   | Jumlah Artikel |
|----|---|----------------|
| 1  | International Journal of Technology                         | 8              |
| 2  | Procedia Manufacturing                                      | 8              |
| 3  | ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences            | 3              |
| 4  | Advanced Science Letters                                    | 3              |
| 5  | International Journal of Industrial Ergonomics              | 3              |
| 6  | Ergonomics  | 1              |
| 7  | International Journal of Applied Engineering Research       | 1              |
| 8  | International Journal of Human Factors and Ergonomics       | 1              |
| 9  | International Journal of Occupational Safety and Ergonomics | 1              |
| 10 | Journal of Mechanical Engineering                           | 1              |
| 11 | PLoS ONE  | 1              |
| 12 | Scientific Review Engineering and Environmental Sciences    | 1              |
| 13 | South African Journal of Industrial Engineering             | 1              |
|    | Jumlah  | 33             |

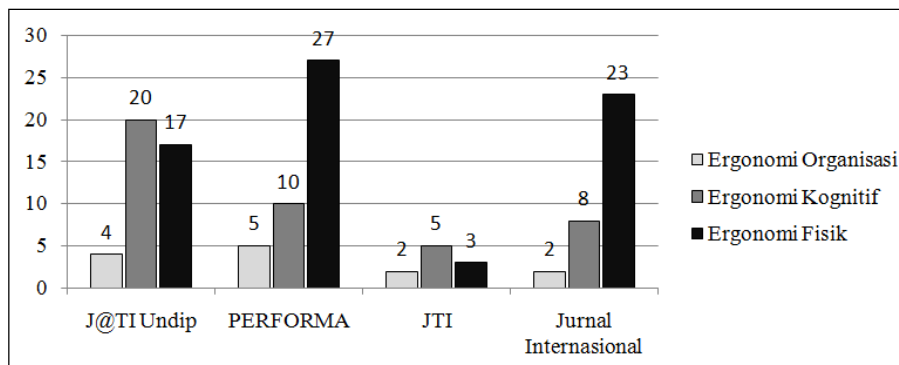
Tren publikasi riset ergonomi di Indonesia jika dilihat dari tabel 5 secara umum dapat dikatakan terus mengalami peningkatan dalam satu dekade terakhir. Jumlah publikasi pada tahun 2008 dan 2009 stagnan pada 6 artikel, yang seluruhnya muncul di jurnal nasional. Angka tersebut kemudian meningkat nyaris dua kali lipat pada tahun 2010. Pada tahun 2011, mulai muncul publikasi peneliti teknik industri bidang ergonomi asal Indonesia pada jurnal internasional. Jumlah publikasi artikel ergonomi baik di level internasional dan nasional cenderung stabil dari tahun 2010-2013 pada kisaran 10-12 artikel per tahun. Penurunan sempat terjadi pada tahun 2014 (8 artikel), lalu meningkat tajam di tahun 2015 menjadi 20 artikel. Sumbangan terbesar peningkatan ini terjadi pada publikasi di jurnal internasional, dari 1 artikel di tahun 2014 menjadi 12 artikel di tahun 2015. Meski sempat mengalami penurunan jumlah publikasi pada tahun 2016 (13 artikel), publikasi riset ergonomi di Indonesia dalam satu dekade terakhir mencapai titik tertingginya pada tahun 2017 dengan 27 artikel.

Tabel 4. Jurnal nasional bidang teknik industri yang tersedia secara daring periode tahun 2008-2017

| No | Nama Jurnal   | Edisi                   | Lembaga/Universitas Penerbit        | Indeksasi   | Status Akreditasi                  | Alamat Jejaring Daring                       | Artikel per Tahun | Jumlah Artikel Ergonomi |
|----|---|-------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|--|-------------------|-------------------------|
| 1  | Jurnal Teknik Industri (JTI)<br>ISSN 1411-2485, ISSN-el 2087-7439           | April, Desember         | Universitas Kristen Petra Surabaya  | Google Scholar, EBSCO, Mendeley, Journal DB, J4F, OCLC WorldCat, CrossRef, Garuda, ISJD, DOAJ | SK Dirjen Dikti No. 32a/E/KPT/2017 | jumalindustri.petra.ac.id/                   | 14                | 10                      |
| 2  | PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri<br>ISSN 1412-8624, ISSN-el 2620-6412 | Maret, September        | Universitas Sebelas Maret Surakarta | Google Scholar, IPI, Sinta  | -                                  | https://jurnal.uns.ac.id/performa/           | 20                | 42                      |
| 3  | J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri<br>ISSN 1907-1434, ISSN-el 2502-1516     | Januari, Mei, September | Universitas Diponegoro Semarang     | Google Scholar, DOAJ, IPI   | -                                  | https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgti/ | 24                | 41                      |

Tabel 5. Publikasi artikel ergonomi peneliti Indonesia pada jurnal internasional dan jurnal nasional

| Jurnal               | Tahun Terbit |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     | Jumlah |
|----------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|--------|
|                      | 2008         | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |     |        |
| Jurnal Internasional | 0            | 0    | 0    | 1    | 0    | 1    | 1    | 12   | 4    | 13   | 33  |        |
| JTI                  | 0            | 0    | 0    | 0    | 4    | 2    | 0    | 1    | 3    | 0    | 10  |        |
| PERFORMA             | 0            | 4    | 5    | 5    | 5    | 6    | 5    | 3    | 2    | 7    | 42  |        |
| J@TI Undip           | 6            | 2    | 6    | 4    | 3    | 3    | 2    | 4    | 4    | 7    | 41  |        |
| Jumlah               | 6            | 6    | 11   | 10   | 12   | 12   | 8    | 20   | 13   | 27   | 126 |        |



Gambar 3. Distribusi artikel ilmiah ergonomi menurut domain spesialisasi

Tabel 6. Distribusi artikel ilmiah ergonomi menurut area peminatan

| Area Peminatan Riset Ergonomi                         | Jurnal               |     |          |            | Jumlah |
|---|----------------------|-----|----------|------------|--------|
|   | Jurnal Internasional | JTI | PERFORMA | J@TI Undip |        |
| Keselamatan dan Kesehatan Kerja                       | 0                    | 2   | 1        | 3          | 6      |
| Perancangan Sistem Kerja                              | 3                    | 6   | 10       | 3          | 22     |
| Desain Ergonomis                                      | 14                   | 1   | 10       | 7          | 32     |
| Biomekanika   | 9                    | 1   | 9        | 9          | 28     |
| Interaksi Manusia-Mesin/Komputer                      | 0                    | 0   | 5        | 1          | 6      |
| Beban Kerja, Kelelahan Kerja, dan Produktivitas Kerja | 5                    | 0   | 6        | 15         | 26     |
| Ergonomi Audio dan Visual                             | 1                    | 0   | 0        | 2          | 3      |
| Ergonomi Partisipatori                                | 1                    | 0   | 1        | 1          | 3      |
| Jumlah  | 33                   | 10  | 42       | 41         | 126    |

Tabel 7. Peringkat artikel ergonomi berdasarkan jumlah sitasi di Scopus dan Google Scholar

| No | Jurnal Nasional (terindeks Google Scholar)  |        | Jurnal Internasional (terindeks Scopus)  |        |
|----|---|--------|--|--------|
|    | Judul   | Sitasi | Judul  | Sitasi |
| 1  | Kajian Manual Material Handling Terhadap Kejadian Low Back Pain Pada Pekerja Tekstil [17]                                   | 5      | Cultural Influences on the Measurement of Subjective Mental Workload [40]  | 18     |
| 2  | Peningkatan Produktivitas Kerja Operator Melalui Perbaikan Alat Material Handling dengan Pendekatan Ergonomi [18]           | 4      | Ethnic Differences in Indonesian Anthropometry Data: Evidence from Three Different Largest Ethnicities [41]        | 11     |
| 3  | Pengukuran Budaya K3 Pada Tingkat Non Manajerial dengan Menggunakan Cooper's Reciprocal Safety Culture Model di PT X [19]   | 3      | Axiomatic Design Principles in Analysing the Ergonomics Design Parameter of A Virtual Environment [42]             | 6      |
| 4  | Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Alat Pembuat Gerabah dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi [20]                          | 2      | Identification of Design Requirements for Ergonomic Long Spinal Board Using Quality Function Deployment (QFD) [43] | 4      |
| 5  | Usulan Rancangan Troli Sebagai Alat Bantu Angkut Karung Gabah Dalam Rangka Perbaikan Postur Kerja di Penggilingan Padi [21] | 2      | Ergonomics Evaluation of A Folding Bike Design Using Virtual Environment Modelling [44]                            | 3      |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 6  | Penentuan Kriteria Fisik Pekerja yang Sesuai untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Stasiun <i>Blow Moulding</i> dengan Pendekatan Fisiologi Kerja (Studi Kasus PT "X" Indonesia) [22]                 | 2 | <i>Manual Handling Problem Identification in Mining Industry: An Ergonomic Perspective</i> [45]   | 3 |
| 7  | Analisis Pengaruh Temperatur Lingkungan, Berat Badan, dan Tingkat Beban Kerja Terhadap Denyut Nadi Pekerja <i>Ground Handling</i> Bandara [23]  | 2 | <i>Improving the Work Position of Worker's Based on Quick Exposure Check Method to Reduce the Risk of Work Related Musculoskeletal Disorders</i> [46]   | 2 |
| 8  | Perancangan Meja <i>Adjustable</i> dengan Memperhatikan Postur Kerja Pekerja <i>Manual Material Handling</i> (Studi Kasus PT Coca Cola Bottling Indonesia) [24]   | 2 | <i>Effect of Furniture Weight on Carrying, Lifting, and Turning of Chairs and Desks Among Elementary School Children</i> [47]                           | 2 |
| 9  | Evaluasi Beban Fisiologis Pada Industri Manufaktur (Industri Pembuatan Komponen Pesawat Terbang dan Industri Sepatu) [25]   | 2 | <i>Redesign of Liquid Aluminum Pouring Tool Based on Participatory Ergonomics to Improve Productivity, Workload, and Musculoskeletal Disorders</i> [48] | 1 |
| 10 | Perancangan Ulang Alat Mesin Pembuat Es Puter Berdasarkan Aspek Ergonomi [26]   | 1 | <i>An Ergonomic Evaluation and Assessment to Improve Productivity for Piston Assembly Line</i> [49]   | 1 |
| 11 | Perancangan Meja Pencekam dan Kursi Guna Memperbaiki Postur Kerja Berdasarkan Pendekatan Anthropometri di Lathan Furniture [27]   | 1 | <i>Head and Neck Movement: Simulation and Kinematics Analysis</i> [50]  | 1 |
| 12 | Penentuan Atribut Usabilitas Persepsi Sistem Informasi Akademik Teknik Industri UNS [28]  | 1 | <i>The Use of Macro-Ergonomic Work System Designs to Reduce Musculoskeletal Disorders and Injury Risk in Training</i> [51]                              | 1 |
| 13 | Perancangan Ulang Fasilitas Fisik Kerja Operator di Stasiun Penjilidan Pada Industri Percetakan Berdasarkan Prinsip Ergonomi [29]   | 1 | <i>An Analysis of Cognitive-Based Design of Yogurt Product Packaging</i> [52]   | 1 |
| 14 | Perancangan Alat Bantu Pemasangan Stiker Gitar untuk Mengurangi Keluhan dan Memperbaiki Postur Kerja di Tarjo Guitar Sukoharjo [30]   | 1 | <i>Implementation of Ergonomic Programs to Reduce Sick Leave Due to Low Back Pain Among Nickel Mining Operators</i> [53]                                | 1 |
| 15 | Pemilihan Desain <i>Prosthetic</i> Jari Tangan Berdasarkan Mekanisme Sistem Penggerak <i>Cross Bar</i> dan <i>Cross Cable</i> Terhadap Besar Gaya Tarik Dinamis <i>Prosthetic</i> Jari Tangan [31]          | 1 | <i>Realizing The Indonesian National Car: The Design of The 4x2 Wheel Drive Passenger Car Exterior Using The Kansei Engineering Type I</i> [54]         | 1 |
| 16 | <i>Are The Experts Really Experts? A Cognitive Ergonomics Investigation for Project Estimations</i> [32]  | 1 |   |   |
| 17 | Identifikasi Resiko Ergonomi Pada Pekerja di PT Asaba Industry [33]   | 1 |   |   |
| 18 | Perancangan Kursi Pada Stasiun Kerja Gerinda di PT Asaba Industry [34]  | 1 |   |   |
| 19 | Perancangan Fasilitas Kerja untuk Mengurangi Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) dengan Metode <i>Rapid Entire Body Assessment</i> Pada Pekerja Pembuatan Paving dan Batako UKM Usaha Baru [35] | 1 |   |   |
| 20 | <i>Human Reliability Analysis</i> dengan Pendekatan <i>Cognitive Reliability and Error Analysis Method</i> (CREAM) [36]   | 1 |   |   |
| 21 | Perancangan Fasilitas Kerja yang Ergonomis Stasiun Perakitan di PT X untuk Mengurangi Risiko <i>Work-Related Musculoskeletal Disorders</i> [37]   | 1 |   |   |
| 22 | Analisa Faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Berkendara Pada Penumpang Kereta Api Tawang Jaya Menggunakan <i>Structural Equation Modelling</i> [38]  | 1 |   |   |
| 23 | Aktivitas Sekunder Audio untuk Menjaga Kewaspadaan Pengemudi Mobil Indonesia [39]   | 1 |   |   |

Dari 126 artikel ilmiah yang ditelaah dalam penelitian ini, ergonomi fisik merupakan domain spesialisasi ergonomi yang paling dominan di kalangan peneliti di Indonesia (gambar 3). Terdapat 70 artikel dari total 126 artikel ergonomi (55,55%) yang masuk ke dalam domain ergonomi fisik, diikuti oleh domain ergonomi kognitif dengan 43 artikel (34,13%), dan ergonomi organisasi dengan 13 artikel (10,32%). Dominasi riset ergonomi fisik ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh [5] bahwa generasi ergonomi fisik telah dalam usia matang, sehingga wajar apabila jumlah riset ergonomi fisik lebih banyak dari domain spesialisasi lainnya.

Dari tabel 6, penelitian mengenai desain ergonomis (32 artikel) menjadi area yang paling diminati, terutama yang dipublikasikan di jurnal internasional, sedangkan riset mengenai biomekanika (28 artikel) dan kajian seputar beban kerja, kelelahan kerja, dan produktivitas kerja (26 artikel) menjadi area terpopuler berikutnya, diikuti topik mengenai perancangan sistem kerja (22 artikel). Ergonomi audio dan visual serta ergonomi partisipatori menjadi bidang kajian yang masih belum banyak peminatnya. Ini bisa menjadi peluang bagi periset nasional untuk memperbanyak penelitian pada topik tersebut.

Analisis sitasi dapat digunakan untuk mengevaluasi kontribusi penelitian, dilihat dari artikel, jurnal, institusi, maupun penulisnya [55]. Dari penelusuran terhadap 126 artikel yang ditelaah dalam penelitian ini, 15 dari 33 artikel ergonomi yang dipublikasi di jurnal internasional (45,45%) telah disitasi, sedangkan pada jurnal nasional, hanya 23 dari 93 artikel ergonomi (24,73%) yang disitasi. Secara keseluruhan, seperti yang dijabarkan pada tabel 7, hanya 38 dari total 126 artikel ergonomi (30,16%) yang mendapatkan sitasi oleh artikel lain. Dapat dikatakan, publikasi riset ergonomi yang dilakukan oleh peneliti teknik industri Indonesia belum memberikan dampak signifikan terhadap publikasi riset ergonomi lainnya.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis, diketahui bahwa jumlah publikasi riset ergonomi di Indonesia pada rentang tahun 2008-2017 cenderung meningkat dan mencapai puncaknya pada tahun 2017. Ergonomi fisik menjadi domain spesialisasi riset ergonomi terpopuler dalam satu dekade terakhir. Desain ergonomis menjadi area utama riset ergonomi yang paling banyak diminati. Dari hasil analisis sitasi menunjukkan bahwa artikel ergonomi yang dipublikasikan di jurnal internasional lebih memberi kontribusi bagi penelitian lainnya dibandingkan dengan artikel yang dipublikasikan di jurnal nasional.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Dr. Wahyudi Sutopo, S.T., M.Si., IPM selaku penulis kedua yang telah berkenan melakukan pratinjau kelayakan terhadap artikel ilmiah ini sebagai salah satu syarat kelulusan mata kuliah Falsafah Teknik dan Manajemen Industri di Program Studi Magister Teknik Industri Universitas Sebelas Maret.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Institute of Industrial & Systems Engineers (IISE), 2016, *The Industrial Engineering Body of Knowledge*, IIE, Norcross GA, USA.
- [2] Bahagia, S. N., 2007, *Pengantar Teknik Industri*, Laboratorium Perencanaan & Optimasi Sistem Industri Program Studi Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [3] International Ergonomics Association (IEA), 2018, *Definition and Domains of Ergonomics*, <http://www.iea.cc/whats/index.html>, diakses tanggal 6 Mei 2018.
- [4] Karwowski, W., 2005, Ergonomics and Human Factors: The Paradigms for Science, Engineering, Design, Technology and Management of Human-Compatible Systems, *Ergonomics*, 48(5), 436–463.
- [5] Boff, K. R., 2006, Revolutions and Shifting Paradigms in Human Factors & Ergonomics, *Applied Ergonomics*, 37, 391-399.
- [6] Soares, M. M., 2006, Ergonomics in Latin America: Background, Trends, and Challenges, *Applied Ergonomics*, 37, 555-561.
- [7] Huck-Soo, L., dan Richardson, S., 2012, Ergonomics in Industrially Developing Countries: A Literature Review, *J. Hum. Ergol.*, 41, 1-16.
- [8] Silva, J. A. P., Menegon, N. L., dan De Carvalho, M. M., 2012, Human Reliability and Ergonomics: A Literature Review from 1963 to 2011, *Work*, 41, 3252-3259.
- [9] Radjiyev, A., Qiu, H., Xiong, S., dan Nam, K. H., 2015, Ergonomics and Sustainable Development in The Past Two Decades (1992-2011): Research Trends and How Ergonomics Can Contribute to Sustainable Development,
- [10] Chung, A. Z. Q., dan Williamson, A., 2018, Theory versus Practice in The Human Factors and Ergonomics Discipline: Trends in Journal Publications From 1960 to 2010, *Applied Ergonomics*, 66, 41-51.
- [11] Ristek Dikti, 2016, *Rencana Induk Riset Nasional 2015-2045*, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, Jakarta.
- [12] Mann, G. S., Mimno, D., dan McCallum, A., 2006, Bibliometric Impact Measures Leveraging Topic Analysis, *JCDL*.
- [13] Ellegaard, O., dan Wallin, J. A., 2015, The Bibliometric Analysis of Scholarly Production: How Great is The Impact?, *Scientometrics*, 105, 1809–1831.
- [14] Lee, J. D., Cassano-Pinché, A., dan Vicente, K. J., 2005, Bibliometric Analysis of Human Factors (1970–2000): A Quantitative Description of Scientific Impact, *Human Factors*, 47(4), 753–766.
- [15] Vasquez, M. M., Bertolaccini, G. S., De Mattos, L. M., Medola, F. O., dan Paschoarelli, L. C., 2016, Bibliometric Analysis of Scientific Production in Ergonomics in Design Area: The Changes and Future Trends, *Ergodesign & HCI*, 4(4).
- [16] Wang, J. dan Shan, W., 2018, Bibliometric Analysis of Human Factors Research: Intellectual Structure and Evolution, *Advances in Human Factors, Software, and Systems Engineering, Advances in Intelligent Systems and Computing*, 598, 31-42.
- [17] Santiasih, I., 2013, Kajian Manual Material Handling Terhadap Kejadian Low Back Pain Pada Pekerja Tekstil, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 21-26.
- [18] Rochman, T., Astuti, R. D., dan Patriansyah, R., 2010, Peningkatan Produktivitas Kerja Operator Melalui Perbaikan Alat Material Handling dengan Pendekatan Ergonomi, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 9(1), 1-10.
- [19] Kumiasih, D., dan Rachmadita, R. N., 2013, Pengukuran Budaya K3 Pada Tingkat Non Manajerial dengan Menggunakan Cooper's Reciprocal Safety Culture Model di PT X, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 8(2), 83-88.
- [20] Hanafi, M., Astuti, R. D., dan Iftadi, I., 2011, Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Alat Pembuat Gerabah dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 10(1), 11-18.
- [21] Nugroho, B. P. T., Iftadi, I., dan Rochman, T., 2013, Usulan Rancangan Troli Sebagai Alat Bantu Angkut Karung Gabah Dalam Rangka Perbaikan Postur Kerja di Penggilingan Padi (Studi Kasus: Penggilingan Padi di Sragen), *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 12(1), 9-18.

- [22] Azmi, N., 2010, Penentuan Kriteria Fisik Pekerja yang Sesuai untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Stasiun Blow Moulding dengan Pendekatan Fisiologi Kerja (Studi Kasus PT "X" Indonesia), *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 5(1), 25-32.
- [23] Purwaningsih, R., dan Aisyah, A., 2016, Analisis Pengaruh Temperatur Lingkungan, Berat Badan, dan Tingkat Beban Kerja Terhadap Denyut Nadi Pekerja Ground Handling Bandara, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 15-20.
- [24] Saptadi, S., dan Wijanarko, D., 2008, Perancangan Meja Adjustable dengan Memperhatikan Postur Kerja Pekerja Manual Material Handling (Studi Kasus di PT Coca Cola Bottling Indonesia), *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 3(1), 44-57.
- [25] Sitohang, D. R., Winaningthias, M., dan Iridiastadi, H., 2010, Evaluasi Beban Fisiologis Pada Industri Manufaktur (Industri Pembuatan Komponen Pesawat Terbang dan Industri Sepatu), *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 5(2), 119-126.
- [26] Arta, A. D., Astuti, R. D., dan Susmartini, S., 2012, Perancangan Ulang Alat Mesin Pembuat Es Puter Berdasarkan Aspek Ergonomi, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 11(2), 2012, 135-142.
- [27] Prasetyaningrum, F., Rochman, T., dan Iftadi, I., 2010, Perancangan Meja Pencekam dan Kursi Guna Memperbaiki Postur Kerja Berdasarkan Pendekatan Anthropometri di Lathan Furniture, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 9(2), 28-37.
- [28] Puspitasari, D., Iftadi, I., dan Priadythama, I., 2010, Penentuan Atribut Usabilitas Persepsi Sistem Informasi Akademik Teknik Industri UNS, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 9(2), 19-27.
- [29] Rochman, T., Astuti, R. D., dan Setyawan, F. D., 2012, Perancangan Ulang Fasilitas Fisik Kerja Operator di Stasiun Penjilidan Pada Industri Percetakan Berdasarkan Prinsip Ergonomi, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 11(1), 1-8.
- [30] Sari, M. P., Astuti, R. D., dan Iftadi, I., 2011, Perancangan Alat Bantu Pemasangan Stiker Gitar untuk Mengurangi Keluhan dan Memperbaiki Postur Kerja di Tarjo Guitar Sukoharjo, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 10(2), 2011, 119-130.
- [31] Susmartini, S., Priadythama, I. dan Herdiman, L., 2011, Pemilihan Desain Prosthetic Jari Tangan Berdasarkan Mekanisme Sistem Penggerak Cross Bar dan Cross Cable Terhadap Besar Gaya Tarik Dinamis Prosthetic Jari Tangan, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 10(2), 141-148.
- [32] Hartono, B., dan Saputra, R. A., 2012, Are the Experts Really Experts? A Cognitive Ergonomics Investigation for Project Estimations, *Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 115-122.
- [33] Dewayana, T. S., Azmi, N., dan Riviana, R., 2008, Identifikasi Resiko Ergonomi Pada Pekerja di PT Asaba Industry, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 3(2), 89-95.
- [34] Dewayana, T. S., Azmi, N., dan Riviana, R., 2008, Perancangan Kursi Pada Stasiun Kerja Gerinda di PT Asaba Industry, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 3(3), 176-183.
- [35] Mahardika, T., dan Pujotomo, D., 2014, Perancangan Fasilitas Kerja untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDS) dengan Metode Rapid Entire Body Assesment Pada Pekerja Pembuatan Paving dan Batako Pada UKM Usaha Baru, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 109-116.
- [36] Maulida, Z. A., Santiasih, I., dan Handoko, L., 2015, Human Reliability Analysis dengan Pendekatan Cognitive Reliability and Error Analysis Method (CREAM), *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 1-6.
- [37] Safitri, D. M., Rizani, N. C., dan Alexander, F., 2008, Perancangan Fasilitas Kerja yang Ergonomis Stasiun Perakitan di PT X untuk Mengurangi Risiko Work-Related Musculoskeletal Disorders, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 3(3), 184-190.
- [38] Sari, D. P., Pujotomo, D., Hartini, S., dan Nugroho, F. A., 2015, Analisa Faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Berkendara Pada Penumpang Kereta Api Tawang Jaya Menggunakan Structural Equation Modelling, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 10(3), 133-140.
- [39] Sitalaksana, I. Z., dan Mahacandra, M., 2012, Aktivitas Sekunder Audio untuk Menjaga Kewaspadaan Pengemudi Mobil Indonesia, *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri*, 7(3), 185-190.
- [40] Johnson, A., dan Widyanti, A., 2011, Cultural Influences on the Measurement of Subjective Mental Workload, *Ergonomics*, 54(6), 509-518.
- [41] Widyanti, A., Susanti, L., Sitalaksana, I. Z., dan Muslim, K., 2015, Ethnic Differences in Indonesian Anthropometry Data: Evidence from Three Different Largest Ethnicities, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 47, 72-78.
- [42] Taha, Z., Soewardi, H., dan Dawal, S. Z. M., 2014, Axiomatic Design Principles in Analysing The Ergonomics Design Parameter of A Virtual Environment, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 44(3), 368-373.
- [43] Zadry, H. R., Rahmayanti, D., Susanti, L., dan Fatrias, D., 2015, Identification of Design Requirements for Ergonomic Long Spinal Board Using Quality Function Deployment (QFD), *Procedia Manufacturing*, 3, 4673-4680.
- [44] Muslim, E., Nurtjahyo, B., dan Ardi, R., 2011, Ergonomics Evaluation of A Folding Bike Design Using Virtual Environment Modelling, *International Journal of Technology*, 2(2), 122-129.
- [45] Nurmianto, E., Ciptomulyono, U., Suparno, S., dan Kromodihardjo, S., 2015, Manual Handling Problem Identification in Mining Industry: An Ergonomic Perspective, *Procedia Manufacturing*, 4, 89-97.
- [46] Bidiawati, J. R. A., dan Suryani, E., 2015, Improving The Work Position of Worker's Based on Quick Exposure Check Method to Reduce the Risk of Work Related Musculoskeletal Disorders, *Procedia Manufacturing*, 4, 496-503.

- [47] Purwaningrum, L., Funatsu, K., Xiong, J., Rosyidi, C. N., dan Muraki, S., 2015, Effect of Furniture Weight on Carrying, Lifting, and Turning of Chairs and Desks Among Elementary School Children, *PLoS ONE*, 10(6), e0128843.
- [48] Batubara, H., dan Dharmastiti, R., 2017, Redesign of Liquid Aluminum Pouring Tool Based on Participatory Ergonomics to Improve Productivity, Workload, and Musculoskeletal Disorders, *International Journal of Technology*, 8(2), 352-361.
- [49] Hakim, I. M., dan Zagloel, T. Y. M., 2016, An Ergonomic Evaluation and Assessment to Improve Productivity for Piston Assembly Line, *Advanced Science Letters*, 22(7), 1791-1794.
- [50] Kristyanto, B., Nugraha, B. B., Pamosoaji, A. K., dan Nugroho, K. A., 2015, Head and Neck Movement: Simulation and Kinematics Analysis, *Procedia Manufacturing*, 4, 359-372.
- [51] Purnomo, H., Giyono, E., dan Apsari, A. E., 2017, The Use of Macro-Ergonomic Work System Designs to Reduce Musculoskeletal Disorders and Injury Risk in Training, *South African Journal of Industrial Engineering*, 28(1), 47-56.
- [52] Suzianti, A., Rengkung, S., Nurtjahyo, B., dan Al Rasyid, H., 2015, An Analysis of Cognitive-Based Design of Yogurt Product Packaging, *International Journal of Technology*, 6(4), 659-669.
- [53] Yassierli, Y., 2017, Implementation of Ergonomic Programs to Reduce Sick Leave Due to Low Back Pain Among Nickel Mining Operators, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 61, 81-87.
- [54] Yogasara, T., dan Valentino, J. H., 2017, Realizing The Indonesian National Car: The Design of The 4×2 Wheel Drive Passenger Car Exterior Using The Kansei Engineering Type 1, *International Journal of Technology*, 8(2), 338-351.
- [55] Garfield, E., 1979, Is Citation Analysis A Legitimate Evaluation Tool?, *Scientometrics*, 1, 359-375.