

PERANCANGAN ALAT BANTU PENGAMBILAN PART YANG ERGONOMIS BAGI OPERATOR DI PT NITTOH BATAM

Usman Fitrah Adry¹
Sri Zetli²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb180410078@upbatam.ac.id

ABSTRACT

This study is a research conducted on production operators at PT Nittoh Batam, in the manual handling work process workers have a high risk of Musculoskeletal Disorders (MSDs). The study was conducted by observing and distributing questionnaires to workers, the results of the Nordic Body Map (NBM) questionnaire total complaints obtained were 65% on body parts in the Neck, Shoulders, Waist, Hips, Buttocks, Hands, Thighs and Feet at work. From this situation, it is necessary to make improvements. To make improvements, the Ergonomic Function Deployment (EFD) method is used in designing based on the ergonomic aspects of ENASE, namely the tool in the form of a tray, anthropometric data used in determining the dimensions of the tool to suit the user are Shoulder Width (LB), Forearm Length (PLB) and Diameter Hand Grip (DGT). After the calculation, the dimensions of the tool are 45 cm wide, 35 cm long and 3 cm high, the complaint value which was previously 65% after the design has decreased to 39%.

Keywords: Anthropometry; EFD; MSDs; NBM.

PENDAHULUAN

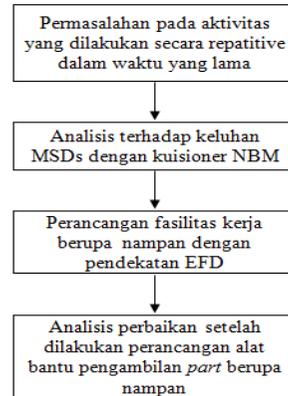
Teknologi yang kian maju dan berkembang membuat proses produksi semakin meningkat. Banyaknya tenaga pekerja yang digunakan dan dilibatkan dalam proses pekerjaan produksi dengan alat-alat manual yang digunakan di sebuah perusahaan, Manusia mempunyai kemampuan dan keterbatasan fisik maupun nonfisik sehingga sering ditemukan kasus yang berkaitan erat dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs). MSDs adalah seseorang yang mengalami rasa sakit pada bagian otot-otot skeletal mulai dari rasa sakit yang ringan sampai sakit yang parah, keluhan *muskuloskeletal*

disorders (MSDs), nyeri pada pergelangan tangan, nyeri pada leher, nyeri punggung, kaki ataupun bagian tubuh lainnya merupakan keluhan yang biasa terjadi pada seseorang (Evadariato, 2017). Berbagai cara dapat dilakukan untuk mengurangi keluhan MSDs termasuk dengan melakukan perancangan fasilitas kerja yang ergonomis berupa alat bantu. Fasilitas kerja adalah alat yang digunakan dalam kegiatan kerja di perusahaan untuk mempermudah pekerjaan alat kerja bukan hanya alat tetapi fasilitas lain yang berhubungan dengan pekerjaan merupakan bagian dari lingkungan kerja, dimana pekerja

merasa nyaman berada di sekitar area kerja (Siahaan & Zetli, 2020). Salah satu metode dalam perancangan fasilitas kerja yang sesuai dengan kaidah ergonomis yaitu dengan metode *Ergonomic Function Deployment* (EFD), EFD merupakan bagian komponen dari metodologi *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu penentuan spesifikasi produk atau jasa yang diproduksi dengan menggabungkan penentuan standar desain produk atau jasa yang diproduksi (Syahril & Zetli, 2020).

PT Nittoh Batam merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang manufacturing, perusahaan ini memiliki 4 departemen. Berdasarkan hasil pengamatan, penulis menemukan sebuah masalah di perusahaan yaitu pada departemen *seikei injection moulding* kenyataan saat ini operator harus mengambil barang satu per satu dari conveyor untuk dilakukan pengecekan dan masuk kedalam *box finish good*, pekerjaan dilakukan secara *revative* dan manual selama jam kerja sehingga mengakibatkan keluhan pada operator produksi dan membuat karyawan tidak teliti dalam mengecek produk. Dari data yang didapat dari pihak perusahaan banyak *reject* yang terlewat keproses selanjutnya.

Penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki sistem kerja demi meningkatkan kenyamanan operator produksi, produk yang diteliti dan didesain ulang adalah alat bantu pengambilan part yang digunakan untuk membawa barang yang difungsikan sebagai tempat untuk membawa barang dari conveyor kemeja *inspection* dengan tujuan meminimalkan gerak atau postural yang berlangsung, agar operator tidak harus mengambil barang satu persatu dari conveyor yang menyebabkan keluhan MSDs. Kerangka pemikiran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran (Sumber: Data Penelitian, 2022)

KAJIAN TEORI

2.1. Ergonomi

Ergonomi yaitu ilmu yang membahas tentang informasi mengenai kemampuan dan keterbatasan manusia dalam sistem kerja, serta berusaha menyesuaikan alat kerja, cara kerja, dan lingkungan kerja agar dapat melakukan pekerjaan dengan baik (Purbasari, 2019).

2.2. Sikap Kerja

Postur tubuh saat kerja adalah sikap tubuh dalam melakukan kegiatan pekerjaan yang menyangkut desain lingkungan kerja dan persyaratan kerja, Postur tubuh yang tidak nyaman mudah menimbulkan kelelahan pada tubuh akibat tidak efisiennya transfer energi dari otot ke jaringan tulang (Purbasari, 2019). Beberapa pekerjaan tertentu akan membutuhkan sikap dan posisi tertentu yang membuat pekerja melakukannya dengan tidak nyaman, dengan kondisi yang demikian memaksa pekerja untuk melakukan kondisi tersebut bahkan hal tersebut akan memakan waktu (Widodo et al., 2019).

2.3 Manual Material Handling (MMH)

Manual material handling adalah kegiatan melakukan pengangkatan benda yang dilakukan oleh satu atau lebih pekerja, pengantaran benda mendorong benda ataupun menarik benda, tidak hanya sebatas pengangkatan dan mendorong yang melihat aspek vertical namun juga kegiatan mengangkat dan menekan benda (Siska & Ayu angraini, 2018).

2.4 Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Keluhan berupa sakitnya otot yang terjadi terus menerus mengalami beban statis dalam jangka panjang disebut cedera pada sistem muskuloskeletal, Keluhan yang dialami tentang muskuloskeletal adalah pada titik-titik otot (skeletal), Seperti keluhan yang sangat ringan hingga yang sangat berat yang terjadi pada seseorang (Purbasari, 2019).

2.5. Nordic Body Map (NBM)

NBM yaitu metode yang digunakan untuk mengukur keparahan tingkat terjadinya gangguan pada bagian tubuh. Penggunaan metode NBM adalah metode pengukuran yang subjectif (Anwardi et al., 2019).

2.6. Fasilitas Kerja

Fasilitas kerja adalah alat yang dipakai untuk kegiatan kerja di perusahaan untuk mempermudah pekerjaan. Alat yang dipakai berbagai macam bentuk, jenis dan fungsinya sesuai dengan keadaan perusahaan (Siahaan & Zetli, 2020).

2.7. Ergonomi Function Deployment

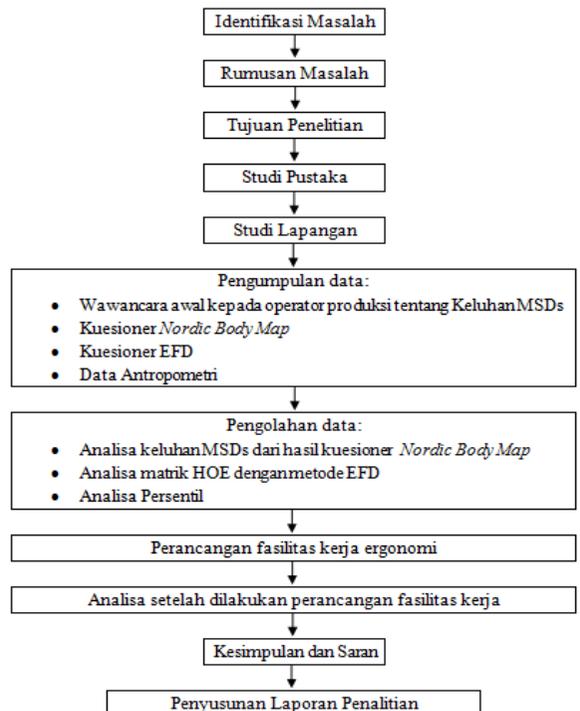
Quality Function Deployment (QFD) di kembangkan menjadi Ergonomic Function Deployment (EFD) yaitu antara hubungan keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari sebuah produk ditambahkan kedalamnya. Selanjutnya

bentuk matrik HOQ dilengkapi dan juga diimplementasikan ke dalam aspek ergonomi sesuai keinginan. Proses perancangan, pembuatan keputusan dalam metode Ergonomic Function Deployment (EFD) dibuat dalam bentuk matriks-matriks sehingga dapat dikontrol ulang serta dikembangkan lagi jika diperlukan (Anshori, 2020).

2.8 Antropometri

Antropometri adalah teori tentang pengukuran kekuatan fisik dan kemampuan tubuh seseorang. Perancangan fasilitas kerja yang ergonomi dimaksudkan untuk mengurangi keluhan rasa sakit akibat kondisi kerja yang kurang sesuai (Widodo et al., 2019).

METODE PENELITIAN



Gambar 3.1 Desain Penelitian (Sumber: Data Penelitian, 2022)



Gambar 4. 1 Proses Kerja Operator Produksi
(Sumber: Data Penelitian 2022)

Berdasarkan total dari keseluruhan kuesioner yang telah dikumpulkan dan diolah didapatkan nilai 65% dari seluruh operator produksi. Dari data tersebut menunjukkan resiko yang tinggi dan perlu dilakukan tindakan perbaikan.

Tabel 4. 2 Atribut Kebutuhan Produk

No	Aspek Ergonomi	Atribut Kebutuhan Produk
1	Efektif	Nampan mudah untuk digunakan Nampan memiliki kapasitas angkut maksimal
2	Nyaman	Nampan memiliki desain yang ergonomis
3	Aman	Nampan memiliki bahan yang aman dan kuat
4	Sehat	Nampan dapat mengurangi resiko MSDs
5	Efisien	Nampan mudah dalam perawatan

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 4. 3 Pengolahan Data Kuesioner EFD

No	Pernyataan	ITE	CSP	Goal	IR	SP	RW	NRW
1	Nampan mudah untuk digunakan	4.6	1.38	4.6	3.3	1.5	22.77	0.14
2	Nampan memiliki kapasitas angkut maksimal	5	1.19	5	4.2	1.5	31.50	0.19
3	Nampan memiliki desain yang ergonomis	4.8	1.19	4.8	4	1.5	28.80	0.18
4	Nampan memiliki bahan yang aman dan kuat	4.7	1.38	4.7	3.4	1.5	23.97	0.15
5	Nampan dapat mengurangi resiko MSDs	4.9	1.12	4.9	4.4	1.5	32.34	0.20
6	Nampan mudah dalam perawatan	4.7	1.38	4.7	3.4	1.5	23.97	0.15

(Sumber: Data Penelitian 2022)

4.2 Analisa Data Ergonomic Function Deployment

Langkah-langkah penilaian EFD adalah:

1. Aspek dari ergonomi yaitu ENASE.
2. Pengukuran tingkat harapan (Importance to Customer).
3. Pengukuran tingkat kepuasan konsumen (Current Satisfaction Performance).
4. Nilai target/ Tujuan (Goal).
5. Perbandingan perbaikan (Improvement Ratio).
6. Titik Guna (Sales Point).
7. Raw Weight.
8. Normalized Raw Weight.
9. Menyusun kepentingan teknis.
10. Penyusunan HOE

Berdasarkan aspek ergonomi yaitu ENASE. Pengumpulan data kuesioner berisikan tentang saran dan kebutuhan fasilitas kerja, dari hasil rancangan yang didapat berupa nampan sebagai alat bantu pengambilan part.

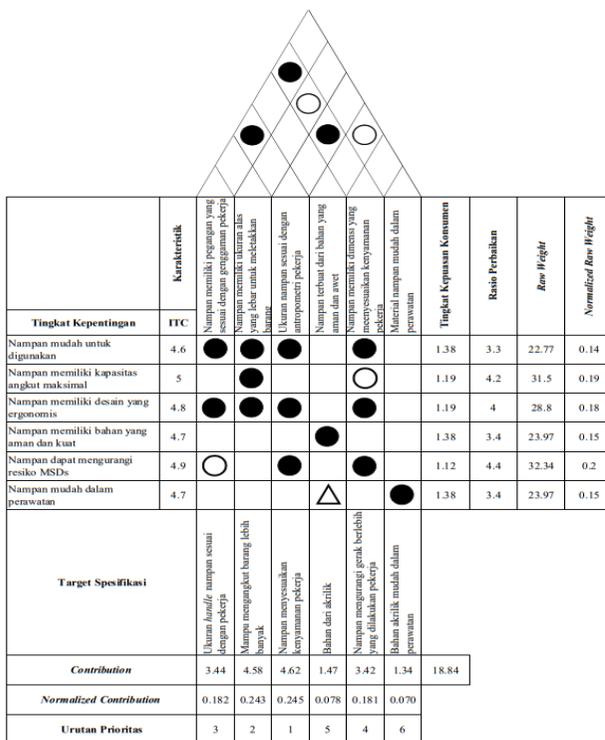
Tabel 4. 4 Target Spesifikasi

No	Karakter Teknis	Target Spesifikasi
1	Nampan memiliki pegangan yang sesuai dengan genggamannya pekerja	Ukuran <i>handle</i> nampan sesuai dengan pekerja
2	Nampan memiliki ukuran alas yang lebar untuk meletakkan barang	Mampu mengangkut barang lebih banyak
3	Ukuran nampan sesuai dengan antropometri pekerja	Nampan menyesuaikan kenyamanan pekerja
4	Nampan terbuat dari bahan yang aman dan awet	Bahan dari akrilik
5	Nampan memiliki dimensi yang menyesuaikan kenyamanan pekerja	Nampan mengurangi gerakan berlebih yang dilakukan pekerja
6	Mataerial nampan mudah dalam perawatan	Bahan akrilik mudah dalam perawatan

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Pada perhitungan yang dilakukan dari setiap langkah-langkah dalam penyusunan *Ergonomic Function Deployment* (EFD) dan didapatkan nilai

dari setiap atribut, selanjutnya disusun kedalam bentuk *house of ergonomic* (HOE) seperti berikut:



Gambar 4. 2 Matrics House of Ergonomic
(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 4. 5 Dimensi Part

No	Peralatan	Dimensi	Satuan (cm)
1	Part	Tinggi	2
		Lebar	5
		Panjang	5

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Tabel 4. 6 Data Antropometri

No	Data Antropometri	P1	P50	P99
1	Lebar Bahu	42.94	43.75	44.56
2	Panjang Lengan Bawah	33.15	33.69	34.22
3	Diameter Genggaman Tangan	3.10	3.38	3.66

(Sumber: Data Penelitian 2022)

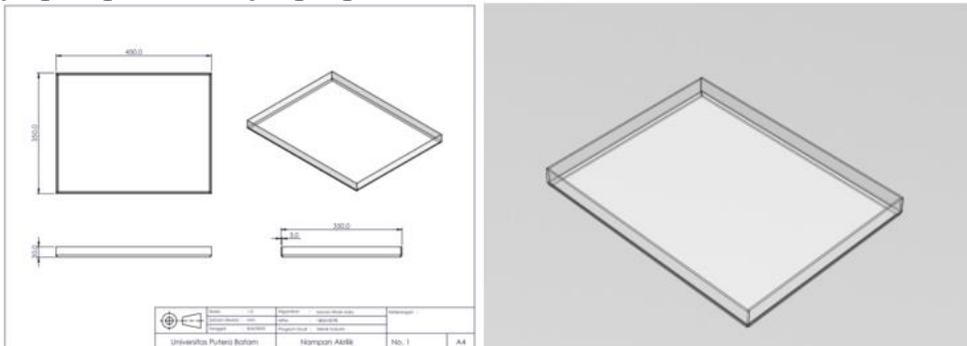
Tabel 4. 7 Ukuran Nampam Ergonomi

No	Usulan Keterangan Rancangan	Variabel Penelitian	Persentil	Nilai Persentil (cm)
1	Lebar Nampam	Lebar Bahu	Persentil 99	45
2	Panjang Nampam	Panjang Lengan Bawah	Persentil 99	35
3	Tinggi Nampam	Diameter Genggaman Tangan	Persentil 1	3

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Setelah dilakukan analisa dan melakukan penyusunan matriks *house of ergonomic* selanjutnya dimensi produk yang dirancang menggunakan data antropometri sebagai dasar penentuan bentuk, ukuran, dan dimensi yang sesuai dengan penggunaannya yaitu Lebar Bahu yang digunakan untuk menentukan lebar nampam menggunakan persentil 99 = 44.56 cm dibulatkan menjadi 45 cm, Panjang lengan bawah yang digunakan

untuk menentukan panjang nampam menggunakan persentil 99 = 34.22 cm dibulatkan menjadi 35 cm, Diameter Genggaman Tangan yang digunakan untuk menentukan tinggi nampam menggunakan persentil 1 = 3.10 cm dibulatkan menjadi 3 cm. Data ukuran yang telah dibuat kemudian diterapkan kedalam rancangan nampam yang akan dibuat



Gambar 4. 3 Rancangan Nampam
(Sumber: Data Penelitian 2022)

4.3 Pengolahan Data Kuesioner NBM Setelah Rancangan

Hasil kuesioner *Nordic Body Map* setelah dilakukan perancangan, persentase tingkat keluhan yang dirasakan semula 65% yang artinya

perlu dilakukan perbaikan menjadi 39% yang artinya aman. Data berikut merupakan data hasil dari kuesioner yang dibagikan kepada responden setelah perancangan dilakukan:

Tabel 4. 8 Hasil Kuesioner NBM Setelah Perancangan

No	Jenis Keluhan	Persentase
0	Sakit kaku pada bagian leher atas	36%
1	Sakit kaku pada bagian tengkuk	34%
2	Sakit di bahu kiri	52%
3	Sakit di bahu kanan	33%
4	Sakit lengan atas kiri	33%
5	Sakit di punggung	37%
6	Sakit lengan atas kanan	37%
7	Sakit pada pinggang	41%
8	Sakit pada pinggul	39%
9	Sakit pada pantat	34%
10	Sakit pada siku kiri	34%
11	Sakit pada siku kanan	34%
12	Sakit pada lengan bawah kiri	34%
13	Sakit pada lengan bawah kanan	34%
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	47%
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	47%
16	Sakit pada tangan kiri	36%
17	Sakit pada tangan kanan	37%
18	Sakit pada paha kiri	39%
19	Sakit pada paha kanan	42%
20	Sakit pada lutut kiri	41%
21	Sakit pada lutut kanan	41%
22	Sakit pada betis kiri	36%
23	Sakit pada betis kanan	41%
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	39%
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	39%
26	Sakit pada kaki kiri	51%
27	Sakit pada kaki kanan	47%
Total		39%

(Sumber: Data Penelitian 2022)

Sebelum dilakukan perancangan operator produksi mengangkut barang satu atau dua pcs dari conveyor, oleh sebab itu operator produksi mengalami keluhan MSDs dan membuat fokus pada pekerjaan menurun sehingga berakibat pada banyaknya reject yang terlewat.

Dengan adanya perancangan dapat membuat operator mengangkut part lebih banyak dan mempersingkat waktu agar operator dapat melakukan pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien.



Gambar 4. 4 Proses Kerja Setelah Rancangan
(Sumber: Data Penelitian 2022)

SIMPULAN

1. Hasil pengolahan data dari kuesioner NBM yang dilakukan pada 16 operator produksi menunjukkan banyak keluhan yang dialami pada saat bekerja persentase keluhan yang sangat besar yaitu pada anggota tubuh di bagian Leher (56%), Bahu (53%), Pinggang (100%), Pinggul (100%), Pantat (66%), Tangan (60%), Paha (92%) dan Kaki (97%).
2. Perancangan nampan dilakukan dengan pendekatan EFD, setelah dilakukan perhitungan dalam membentuk House of Ergonomic dari 6 karakteristik yang menjadi target spesifikasi memiliki urutan prioritas yang mengutamakan kenyamanan pekerja. Dimensi produk yang dirancang menggunakan data antropometri sebagai dasar penentuan dimensi yang sesuai dengan penggunaanya. Data antropometri yang digunakan dalam perancangan adalah Lebar Bahu (LB) digunakan untuk mengukur lebar nampan, Panjang Lengan Bawah (PLB) digunakan untuk mengukur panjang nampan dan Diameter genggam tangan (DGT) digunakan untuk mengukur tinggi nampan.

3. Dari hasil perancangan yang dilakukan berupa alat bantu pengambilan part berupa nampan yang memudahkan proses kerja operator produksi untuk mengurangi resiko MSDs yang terjadi. Hasil kuesioner yang didapat sebelumnya 65% setelah dilakukan perancangan menurun menjadi 39%. Desain nampan yang menyesuaikan antropometri pekerja sehingga pada saat melakukan pekerjaan menjadi lebih nyaman, ukuran desain nampan yang didapat dari pengolahan data adalah lebar 45 cm, panjang 35cm dan tinggi 3cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, H. (2020). PERANCANGAN MESIN POTONG AKRIKLIK ERGONOMIS DAN EKONOMIS MENGGUNAKAN METODE EFD. *Surya Teknika*, 7(1), 96–103.
- Anwardi, A., Nofirza, N., & Jasri, H. (2019). Perancangan Alat Memanen Karet Ergonomis Guna Mengurangi Resiko MSDs Menggunakan Metode RULA dan EFD. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), 139. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.9000>
- Evadarianto, N. (2017). Postur Kerja Dengan Keluhan MSDs Pada Pekerja Manual Handlingbagian Rolling Mill. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(1), 97. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i1.2017.97-106>
- Purbasari, A. (2019). Analisis Postur Kerja yang Ergonomi Pada Operator Pencetakan Pilar Yang Menimbulkan Risiko MSDs. *Sigma Teknika*, 2(2), 143. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.>

2064

Siahaan, D. M., & Zetli, S. (2020).
Rancangan Fasilitas Kerja Aktivitas
Proses Manual Solder Pt Xy.
Comasie, 3(3), 21–30.

Siska, M., & Ayu angraini, S. (2018).
Analisa Postur Kerja Manual
Material Handling Pada Aktivitas
Pemindahan Pallet Dengan
Menggunakan Metode
Biomekanika Rula. *Jurnal Sains,
Teknologi Dan Industri*, 15(2), 77.
<https://doi.org/10.24014/sitekin.v15i2.4440>

Syahril, A., & Zetli, S. (2020).
RANCANGAN FASILITAS KERJA
MENGANGKATAN BOX
MINUMAN DI CV. CAHAYA BARU
GEMILANG. *Comasie*, 3(3), 21–30.

Widodo, L., Ariyanti, S., & Octavia, J.
(2019). Peningkatan produktifitas
UKM Produk Sugarwax melalui
Intervensi Ergonomi di Stasiun
Kerja. *Jurnal Ergonomi Dan K3*,
4(1), 29–39.
<https://doi.org/10.5614/j.ergo.2019.4.1.5>

	<p>Biodata Penulis pertama, Usman Fitrah Adry, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Sri Zetli, S.T., M.T. merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang ergonomi</p>