

## USULAN PERBAIKAN ALAT PENJEPIT KIKIR WAJAN GUNA MENGURANGI KELUHAN SISTEM MUSKULOSKELETAL DI CV. SP ALUMUNIMUM

**Muhammad Yusuf, Novy Sulisdiyanto**

Jurusan Teknik Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jl. Kalisahak 28 Kompleks Balapan Yogyakarta 55222.

Email: yusuf@akprind.ac.id

### Abstrak

CV. SP Alumunium merupakan perusahaan yang memproduksi kerajinan cor logam, ketel dan wajan adalah produk unggulannya dengan kapasitas produksi mulai dari 100 kg sampai 4000 kg/hari. Dalam proses produksinya masih mengutamakan tenaga manusia dalam penanganan materialnya mulai dari bahan baku hingga produk jadi. Pekerjaan yang ditangani secara manual dapat membuat karyawan mengalami kelelahan dan keluhan pada bagian tubuh terutama pada sistem muskuloskeletal. Apabila keluhan tersebut dinilai cukup tinggi dapat mempengaruhi fisik karyawan selama bekerja distasiun kerjanya dikemudian hari. Pada penelitian ini dilakukan identifikasi terhadap sikap kerja karyawan yang tampak kurang ergonomis dalam melakukan pekerjaannya. Metode penelitiannya dimulai dengan melakukan pengamatan di beberapa stasiun kerja, kemudian dilakukan pengamatan sikap dan posisi kerja selanjutnya dilakukan penyebaran kuesioner NBM (Nordic Body Map). Tujuan penyebaran kuesioner adalah sebagai data yang dapat mengukur keluhan persegmentasi tubuh berdasarkan pendapat para pekerja. Hasil kuesioner tersebut kemudian digunakan sebagai bahan acuan untuk dilakukannya upaya perbaikan untuk alat penjepit kikir wajan. Hasil penelitian dengan data kuesioner NBM diketahui bahwa dari 28 segmentasi tubuh pekerja kikir yang memiliki total skor keluhan keseluruhan sebanyak 180 score, dengan segmentasi tubuh yang banyak dikeluhkan terdapat pada punggung yaitu sebanyak 10 score. Maka perbaikan diutamakan pada posisi punggung cara memperbaiki posisi kerja melalui redesain alat penjepit kikir wajan. dengan pengukuran data antropometri sikap posisi duduk ketika bekerja. Kemudian data antropometri diolah dan hasilnya digunakan untuk bahan pertimbangan ketika melakukan redesign fasilitas kerja.

**Kata kunci:** fasilitas kerja, keluhan pekerja, Nordic Body Map, redesign, sikap kerja.

### 1. PENDAHULUAN

Diera modernisasi pada dunia industri saat ini penggunaan tenaga kerja manusia masih dikatakan dominan dan belum dapat disampingkan oleh mesin terutama pada kegiatan *manual material handling* saat produksi berlangsung. Untuk kategori perusahaan industri yang sudah besar, biaya produksi yang banyak, serta alat-alat yang sudah canggih memanglah selangkah lebih maju dalam peningkatan efektivitas dan keefisienan dalam produksi. Lain halnya untuk industri kecil masih berbekal pengalaman dan sedikit pemahaman tentang sikap kerja yang aman untuk tubuh. CV. SP Alumunium perusahaan perseorangan yang bergerak pada produksi kerajinan cor logam alumunium sebagai tempat untuk dilakukannya penelitian ini, tepatnya pada stasiun kerja seleksi 1 bagian pengikiran wajan. Selama proses awal observasi, pekerja melakukan pekerjaan tersebut tanpa mengindahkan kaidah ergonomi. Berdasarkan hasil observasi awal pada CV. SP Alumunium diketahui pekerja belum sepenuhnya menerapkan ilmu ergonomi serta K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) dalam bekerja. Hal tersebut diketahui ketika melakukan pengamatan pada bagian pengikir wajan, ada beberapa pekerja yang memiliki punggung membungkuk ketika bekerja maupun tidak bekerja dan saat proses wawancara awal hamper sebagian besar sekitar 90 % dari pekerja juga mengeluhkan pada beberapa bagian tubuhnya yang disebabkan oleh pekerjaannya yang bersangkutan, nantinya akan berisiko mengalami gangguan pada bagian tubuh terutama bagian punggung baik itu hanya berupa rasa sakit yang bersifat sementara ataupun rasa sakit yang menetap bahkan dampak paling fatalnya membuat cacat fisik secara permanen pada pekerja itu sendiri.

Pendekatan yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini melalui ergonomi, karena merupakan suatu ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyelaraskan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun istirahat dengan segala kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia baik secara fisik maupun mental sehingga dicapai

suatu kualitas hidup secara keseluruhan yang lebih baik. Selain itu melalui pendekatan antropometri yang menyangkut pengukuran dimensi tubuh manusia dan karakteristik khusus lain dari tubuh yang relevan dengan perancangan alat-alat/benda yang digunakan manusia secara sistematis (Tarwaka, 2015). Permasalahan variasi dimensi antropometri seringkali menjadi beberapa faktor yang harus menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan sampel data (Iridiastadi dan Yasserli, 2016). Secara umum terdapat 3 (tiga) prinsip utama didalam aplikasi data antropometri yang digunakan dalam desain secara spesifik yang digunakan untuk mengatasi perbedaan-perbedaan situasi yang dihadapi. Ketiga prinsip yang dimaksud adalah (1) desain untuk individu ekstrim; (2) desain untuk populasi rata-rata; (3) desain untuk ukuran yang dapat dirancang.

Studi tentang *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah (BM Nuryaningtyas, dkk, 2014). *MSDs* adalah istilah yang digunakan apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, maka dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan sendi, ligament dan tendon (Grandjean dalam Tarwaka, 2015). Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu keluhan sementara (*reversible*) dan keluhan menetap (*persistent*).

Diantara keluhan otot skeletal tersebut, yang banyak dialami oleh pekerja adalah otot bagian pinggang (*Low Back Pain = LBP*). Laporan dari *The Bureau of Labour Statistics (LBS)* Departemen Tenaga Kerja Amerika Serikat yang dipublikasikan pada tahun 1982 menunjukkan bahwa hampir 20% biaya kompensasi yang dikeluarkan sehubungan dengan adanya keluhan/sakit pinggang. Sementara itu *National Safety Council* melaporkan bahwa sakit akibat kerja yang frekuensi kejadiannya paling tinggi adalah sakit punggung, yaitu 22% dari 1.700.000 kasus.

*Nordic Body Map* merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severity*) atas terjadinya gangguan atau cedera pada sistem *musculoskeletal*. metode penilaian yang sangat subjektif artinya keberhasilan aplikasi metode ini sangat tergantung dari kondisi dan situasi yang dialami pekerja pada saat dilakukan penelitian dan juga tergantung dari keahlian dan pengalaman pengamat yang bersangkutan. Kuesioner NBM ini telah digunakan oleh para ahli ergonomi untuk menilai tingkat keparahan gangguan pada sistem muskuloskeletal dan mempunyai validitas dan reabilitas yang cukup, adapun desain skoring NBM dengan 4 Skala Likert dapat dilihat pada tabel 1,

**Tabel 1. Desain Skoring NBM dengan 4 Skala Likert**

Skala Penilaian	Kategori	Keterangan
Score 0	Tidak Sakit	Tidak ada keluhan pada otot
Score 1	Sedikit Sakit	Sedikit adanya keluhan pada otot, tetapi belum mengganggu pekerjaan
Score 2	Sakit	Merasakan adanya keluhan otot dan rasa nyeri hilang setelah dilakukan istirahat
Score 3	Sangat Sakit	Merasakan keluhan sangat sakit dan nyeri tidak segera hilang meskipun sudah beristirahat yang lama

Sumber: Tarwaka, 2015

Dalam aplikasinya metode NBM menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) merupakan cara yang sangat sederhana, mudah, dipahami, murah dan memerlukan cara yang sangat singkat. Metode NBM meliputi 28 bagian otot pada sistem *muskuloskeletal* pada kedua sisi tubuh kanan dan kiri yang dimulai dari anggota tubuh bagian atas yaitu otot leher sampai dengan bagian bawah yaitu otot pada kaki. Melalui kuesioner "*Nordic Body Map*" maka akan dapat diketahui bagian bagian otot yang mengalami gangguan nyeri dari tingkat rendah (tidak ada keluhan/cidera) sampai dengan tingkat tinggi (keluhan sangat sakit), klasifikasi tingkat risiko sistem *musculoskeletal* dapat dilihat pada tabel 2,

**Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal**

Total Skor Keluhan Individu	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan Perbaikan
0 - 20	0	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
21 - 41	1	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan dikemudian hari
42 - 62	2	Tinggi	Segera dilakukan tindakan perbaikan
63 - 84	3	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber: Tarwaka, 2015

Langkah terakhir dari penggunaa metode *Nordic Body Map* adalah melakukan upaya perbaikan pada posisi pekerjaan ataupun sikap kerja. Apabila diperoleh hasil yang menunjukkan tingkat keparahan yang tinggi, maka tindakan perbaikan harus dilakukan sesegera mungkin (Oesman, TI dkk., 2012). Upaya perbaikan fasilitas kerja ini sangat tergantung pada risiko sistem muskuloskeletal mana saja yang mengalami gangguan atau rasa tidak nyaman. Hal tersebut dilakukan dengan menggunakan kategori tingkat risiko gangguan sistem muskuloskeletal.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Cross Sactional karena variable sebab dan akibat yang terjadi pada objek penelitian diukur serta dikumpulkan dalam waktu bersamaan dan dilakukan pada situasi yang sama (Notoatmojo, S., 2002). Pada tahap awal dilakukan pengamatan di seluruh alur produksi dari awal hingga akhir, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi terhadap permasalahan sikap kerja yang tidak sesuai kaidah ilmu ergonomi, pada bagian kikir wajan terlihat pekerja duduk dengan posisi membungkuk serta pekerjaan yang berulang-ulang secara terus-menerus menggunakan bagian tangan kanan yang dominan dalam menyelesaikan pekerjaan, sehingga terjadi keluhan pada muskuloskeletal.

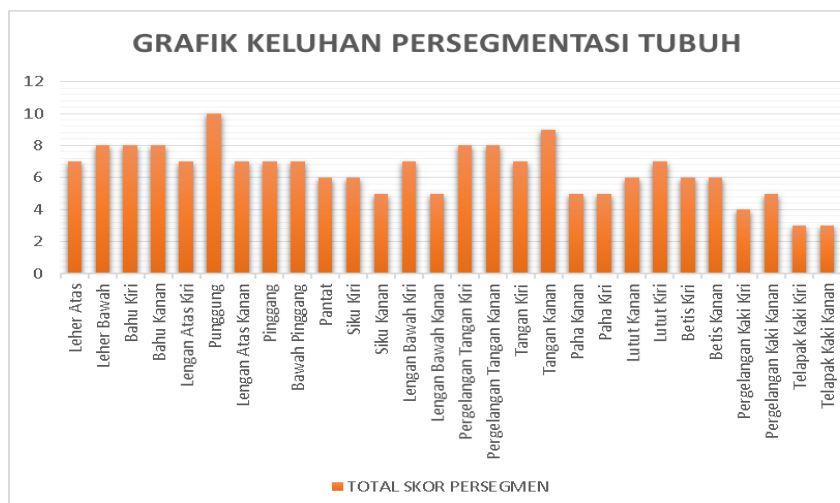
Pengukuran keluhan Musculoskeletal dengan NIOSH Nordic Body Map Subjective Filling, pengukuran rasa lelah dengan 28 item dan meteran logam untuk mengukur peralatan kerja. Selain itu juga digunakan data dimensi tubuh kemudian dianalisis meliputi uji kecukupan data, uji keseragaman data, kemudian dihitung batasan persentile untuk masing-masing dimensi tubuh sebagai bahan acuan untuk nantinya dapat dirancang perbaikan fasilitas pada stasiun kerja tersebut.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diketahui bahwa saat dilakukan pengamatan terhadap sikap kerja para pekerja kikir memiliki kecenderungan badan miring kedepan dan membungkuk namum untuk bagian kaki menekuk hampir membentuk posisi jongkok (lihat gambar 1), Dari pengamatan tersebut kemudian melakukan penyebaran kuesioner NBM untuk mengetahui tingkat keluhan pada 28 segmentasi tubuh yang dialami oleh para pekerja yang melakukan pekerjaan yang bersangkutan. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner yang telah dilakukan maka didapatkan *score* keparahan yang telah diisi oleh para pekerja kikir di CV. SP Alumunium dapat dilihat pada gambar 2,



**Gambar 1. Sikap pekerja di stasiun kerja kikir**



**Gambar 2. Grafik Keluhan Sistem Muskuloskeletal dari Kuesioner NBM**

Setelah dilakukan rekapitulasi hasil data kuesioner, kemudian dari data keluhan dihitung dalam bentuk persentase untuk mengetahui perlu atau tidaknya perbaikan fasilitas kerja sebagai berikut:

$$\% \text{ Keluhan} = \frac{\text{Total Skor Keluhan Per Individu}}{\text{Total Skor Keluhan Persegmentasi Tubuh}} \times 100 \quad (1)$$

Adapun pada tabel 3 merupakan hasil dari perhitungan persentase keluhan serta klasifikasi risiko guna dilakukannya perbaikan fasilitas dapat dilihat pada tabel 3,

**Tabel 3. Persentase Klasifikasi Risiko Sistem Muskuloskeletal**

Pekerja	Total Skor Keluhan	%	Kategori Risiko
A	13	7,2222	Rendah
B	47	26,111	Sedang
C	25	13,889	Rendah
D	53	29,444	Sedang
E	42	23,333	Sedang
<b>Total</b>	180	100	

Pengukuran dimensi tubuh ini dikhususkan pada pekerja kikir wajan sebagai objek penelitian dan dimensi pengukuran yang digunakan adalah dimensi ukuran antropometri dalam posisi duduk. Maka dari itu pengukuran dimensi tubuh dilakukan, dan dimensi tubuh yang diukur sebagai berikut: Tinggi Badan Dalam Posisi Duduk, Tinggi Mata Dalam Posisi Duduk, Tinggi Bahu Dalam Posisi Duduk, Tinggi Siku Dalam Posisi Duduk, Tebal Paha, Panjang Lutut, Panjang Popliteal, Tinggi Lutut, Tinggi Popliteal, Lebar Sisi Bahu, Lebar Bahu Bagian Atas, Lebar Pinggul, Panjang Lengan Atas, Panjang Lengan Bawah, Panjang Rentang Tangan Kedepan.

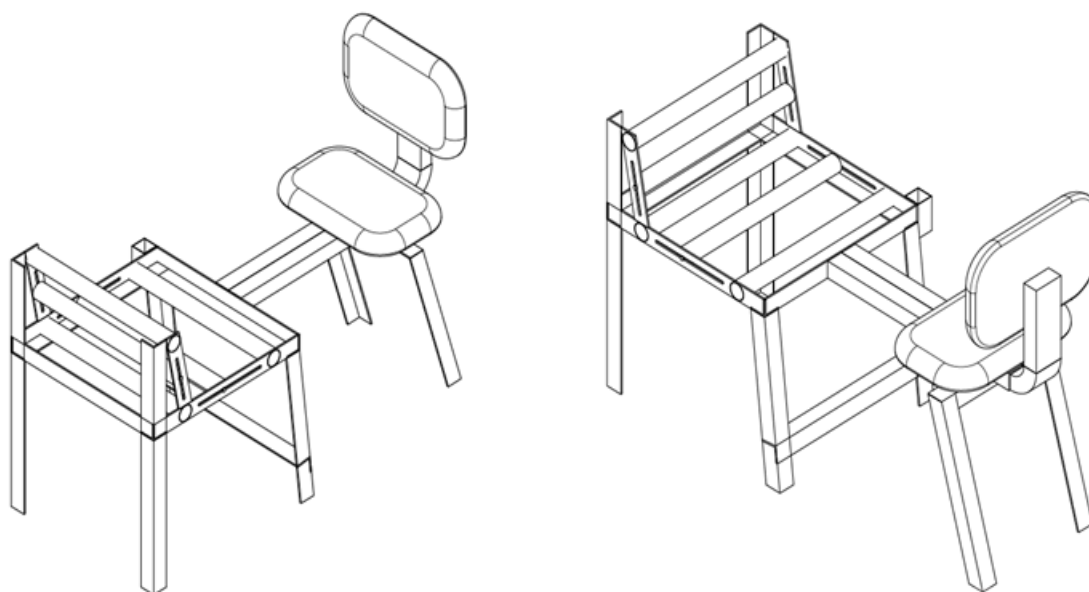
Setelah itu seluruh data dari 5 sampel pekerja tersebut dihitung rata-rata dimensi tubuhnya, standar deviasi, batas komulativ atas, batas komulativ bawah sebelum menentukan nilai dari  $N'$  pada uji kecukupan data. Perhitungan rata-rata dimensi tubuh dilakukan bertujuan agar menemukan rata-rata ukuran dari *parts* atau bagian-bagian alat bantu kerja kikir yang akan dirancang. Dari uji kecukupan data perlu dilakukan agar mempermudah dalam melakukan proses penghitungan adapun data penelitian pengukuran dimensi tubuh pekerja kikir wajan dapat dilihat pada tabel 4,

**Tabel 4. Data Pengolahan Dimensi Tubuh**

Dimensi Tubuh	MEAN	STD	BKA	BKB	$\sum xi^2$	$\sum(xi)^2$	N'	N	Ket
Tinggi Badan Dalam Posisi Duduk	84	3,605551	91,2111	76,7889	35332	176400	2,3583	5	CUKUP
Tinggi Mata Dalam Posisi Duduk	70	2,915476	75,83095	64,169	24534	122500	2,2204	5	CUKUP
Tinggi Bahu Dalam Posisi Duduk	54,6	2,50998	59,61996	49,58	14931	74529	2,705	5	CUKUP
Tinggi Siku Dalam Posisi Duduk	29,4	0,894427	31,18885	27,6111	4325	21609	1,1847	5	CUKUP
Tebal Paha	24,4	1,516575	27,43315	21,3668	2986	14884	4,9449	5	CUKUP
Panjang Lutut	58,2	1,48324	61,16648	55,2335	16945	84681	0,8314	5	CUKUP
Panjang Popliteal	67,2	3,420526	74,04105	60,3589	22626	112896	3,3163	5	CUKUP
Tinggi Lutut	47,6	2,50998	52,61996	42,58	11354	56644	3,5591	5	CUKUP
Tinggi Popliteal	48,8	3,03315	54,8663	42,7337	11944	59536	4,9449	5	CUKUP
Lebar Sisi Bahu	60,8	2,04939	64,89878	56,7012	18500	92416	1,4543	5	CUKUP
Lebar Bahu Bagian Atas	47,8	2,387467	52,57493	43,0251	11447	57121	3,1932	5	CUKUP
Lebar Pinggul	50,6	1,67332	53,94664	47,2534	12813	64009	1,3998	5	CUKUP
Panjang Lengan Atas	32,8	1,643168	36,08634	29,5137	5390	26896	3,2124	5	CUKUP
Panjang Lengan Bawah	42,6	2,408319	47,41664	37,7834	9097	45369	4,0909	5	CUKUP
Panjang Rentang Tangan Kedepan	57,4	1,140175	59,68035	55,1196	16479	82369	0,505	5	CUKUP

### Desain Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja

Melihat grafik keluhan yang dialami pekerja kikir wajan yang memiliki tingkat keparahan tertinggi ada pada bagian punggung. Dengan demikian perancangan perbaikan fasilitas kerja dilakukan berfokus pada membenahan posisi punggung terhadap posisi duduk dalam bekerja. Kemudian desain rancangan alat bantu kerja yang akan diajukan adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. Desain Alat Penjepit Kikir Wajan**

Dari rancangan desain tersebut fasilitas kerja kikir sebagian besar terdiri dari “Plat Besi Siku (L)” yang dilas kemudian diragkai sedemikian rupa. Dari plat besi siku tersebut memiliki ketebalan sebesar 0,5 cm (5 mm) dengan lebar tiap sisinya 5 cm. Untuk ketinggian alat bantu kerja tersebut digunakan dimensi tubuh “Tinggi Popliteal” untuk seluruh pekerja rata-rata 48,8 cm apabila ditambahkan nilai persentile 50<sup>th</sup> maka tidak ada perubahan/penambahan ukuran ketinggian kaki alat tersebut. Setelah itu menentukan panjang dari besi penampang tempat duduk. Besi ini menghubungkan tempat duduk dengan alat bagian penjepit wajannya. Untuk panjangnya sendiri berdasarkan dari “Pajang Lutut” rata-rata yaitu 58,2 cm dengan persentile 95<sup>th</sup> sehingga didapatkan

ukuran sebesar 60,6473 cm. Namun karena ukuran tersebut masih terlalu dekat dengan lutut dan lutut dirasa kurang bias leluasa bergerak maka ditambahkan nilai allowance sebesar 9% agar ukuran panjang besi penampang dapat bertambah menjadi 66,105557 cm. Untuk panjang alat penjepitnya sendiri berdasarkan “Panjang Rentang Tangan Kedepan” dengan persentile 50<sup>th</sup> maka panjang alat tersebut berkisar pada ukuran rata-rata panjang rentang tangan kedepan yaitu 57,4 cm. Sementara itu untuk tinggi alat bantu kerja kikir, dimensi tubuh yang digunakan ada 2 yaitu “Tinggi Siku Dalam Duduk dan Tinggi Popliteal” dengan persentile 50<sup>th</sup>. Penggunaan 2 dimensi tubuh dilakukan karena pada desain fasilitas kerja yang baru terdapat penjepit wajan dengan posisi tegak dibagian paling ujung. Bagian penjepit tersebut diperuntukan untuk wajan besar atau digunakan untuk tempat menjepit tambahan.

#### 4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner *Nordic Body Map*, tingkat keparahan keluhan pekerja masih di level sedang dan mayoritas mengeluhkan pada bagian punggung. Dengan demikian upaya *redesign* untuk fasilitas kerja pada stasiun kerja kikir perlu dilaksanakan.
2. Penggunaan ketel rusak sebagai tempat duduk pekerja dinilai kurang layak dan aman untuk digunakan apalagi dengan posisi sikap kerja yang tidak ergonomis akan berakibat fatal atau mendatangkan berbagai gejala penyakit pada punggung bahkan cacat fisik dikemudian hari.
3. Rancangan desain fasilitas kerja kikir yang baru memiliki posisi sikap kerja duduk dan sangat berbeda dengan alat sebelumnya yang memosisikan pekerja dalam kondisi jongkok. Desain fasilitas kerja memiliki penambahan tempat duduk dan sandaran yang dapat menopang punggung, serta bagian penjepit yang tegak. Adanya rancangan desain fasilitas kerja yang baru ini diupayakan pekerja dapat bekerja dengan efisien, nyaman, aman, sehat, efektif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BM Nuryaningtyas, T Martiana, 2014, Analisis Tingkat Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) dengan The Rapid Upper Limbs Assessment (RULA) dan Karakteristik Individu Terhadap keluhan MSDs, *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 3, No. 3.
- Iridiastadi, H.; Yasserli. 2016. *Ergonomi Suatu Pengantar*. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- KN. Sundari, 2011, Sikap Kerja Yang Menimbulkan Keluhan Muskuloskeletal Dan Meningkatkan Beban Kerja Pada Tukang Bentuk Keramik, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 10, No. 1.
- Luciana Triani Dewi, 2017, Karakterisasi Keluhan Muskuloskeletal Akibat Postur Kerja Buruk Pada Pekerja Industri Kecil Makanan, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*,
- Notoatmodjo, S., 2002, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta
- Oesman, T.I.; Yusuf, M; Irawan, L. 2012. Analisis Sikap dan Posisi Kerja pada Perajin Batik Tulis di Rumah Batik Nakula Sadewa Sleman, *Seminar Nasional Peranan Ergonomi Dalam Industri Kreatif di Indonesia*, Universitas Widyatama Bandung
- Tarwaka. 2015. *Ergonomi Industri: Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi Tempat Kerja*. Harapan Press. Surakarta.