

Usulan Perbaikan Sistem Kerja Membatik dengan Pendekatan Ergonomi Makro untuk Mengurangi Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Alex Kisanjani¹, Wahyu Ismail Kurnia², Dimaz Harits³, Misrianto⁴

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Balikpapan
Jl. Pupuk Raya, Gunung Bahagia, Balikpapan, Kalimantan Timur (76114), Indonesia

E-mail: alex.kisanjani@uniba-bpn.ac.id¹

Abstract

Batik industry is a creative industry development continues to increase every year. Yogyakarta Special Region is one of the most popular areas in Indonesia in terms of the batik industry. One of the batik industry in the region is CV Batik Akasia. During the production process, many problems faced by the management of related complaints of the workers, such as pain in certain body parts due to less comfortable working position, as well as the layout of poor working facilities. By using the macro ergonomics approach, this study resulted in improvement of system work in CV Batik Akasia, among others: (1) design batik seat adapted to anthropometric workers and the desire of all parties concerned; (2) improvement of working systems such as furnaces facing walls to reduce heat felt by workers, the addition of fire extinguishers, and manufacture of SOP (Standard Operating Procedure) at each work station.

Keywords: macro ergonomic, anthropometric

Abstrak

Industri batik merupakan industri kreatif yang perkembangannya terus meningkat setiap tahunnya. Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu daerah populer penghasil batik di Indonesia. Salah satu industri batik yang ada di daerah tersebut adalah CV Batik Akasia. Selama proses produksi, banyak permasalahan yang dihadapi oleh pihak manajemen terkait keluhan yang dialami oleh pekerja, seperti nyeri pada bagian tubuh tertentu akibat posisi kerja yang kurang nyaman, serta tata letak fasilitas kerja yang kurang baik. Dengan menggunakan pendekatan ergonomi makro, penelitian ini menghasilkan perbaikan sistem kerja di CV Batik Akasia, antara lain: (1) desain kursi membatik yang disesuaikan dengan antropometri pekerja dan keinginan semua pihak yang terkait; (2) perbaikan sistem kerja, seperti tungku pembakaran menghadap ke tembok untuk mengurangi panas yang dirasakan pekerja, penambahan alat pemadam kebakaran, dan pembuatan SOP (Standard Operating Procedure) di setiap stasiun kerja.

Kata kunci: ergonomi makro, antropometri

1. Pendahuluan

Industri batik merupakan industri kreatif yang perkembangannya terus meningkat setiap tahunnya. Hal tersebut berbanding lurus dengan bertambahnya jumlah permintaan kain batik untuk kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri. Menurut data Kementerian Perindustrian, pada tahun 2021 ekspor batik Indonesia mencapai 2.117 ton dengan nilai US\$ 35,46 juta. Jumlah tersebut tumbuh 21,35% dibandingkan pada tahun sebelumnya sebanyak 1.745 ton dengan nilai US\$ 28,01 juta [1].

Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu daerah terpopuler di Indonesia dalam hal industri batik. Hal ini terbukti dengan ditetapkannya Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai kota batik dunia oleh WCC (*World Craft Council*) pada tahun 2014. Salah satu industri batik yang ada di daerah tersebut adalah CV Batik Akasia. Terletak di Jalan Imogiri Timur Km 05, Paduresan, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Produk utama dari industri ini adalah batik tulis, batik cap, dan batik kombinasi dengan motif tradisional dan kontemporer.

Seiring dengan berjalannya proses produksi di CV Batik Akasia, banyak permasalahan yang dihadapi oleh pihak manajemen terkait keluhan yang dialami oleh pekerja. Keluhan tersebut seperti nyeri dan sakit pada bagian tubuh tertentu akibat posisi kerja yang kurang nyaman, serta tata letak fasilitas kerja yang kurang baik. Keluhan-keluhan yang dialami oleh pekerja tersebut dapat memicu timbulnya cedera pada otot yang sering disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Menurut [2], MSDs adalah keluhan pada bagian otot-otot skeletal akibat dari sikap kerja yang tidak benar dan menerima beban statis secara berulang dalam jangka waktu yang lama. MSDs dapat menyebabkan kerusakan pada otot, saraf, tendon, persendian, tulang rawan, dan *discus intervertebralis* [3].

Sistem kerja yang baik merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan perusahaan, seperti meningkatkan produktivitas kerja, efisiensi kerja, bahkan memberikan keamanan dan kenyamanan bagi pekerja [4]. Pengoptimalan sistem kerja, salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan ergonomi makro. Ergonomi makro merupakan suatu pendekatan yang mempelajari tentang pengoptimalan dalam desain sistem kerja dengan mempertimbangkan variabel manusia, teknologi, dan lingkungan, serta interaksi di antara variabel tersebut [5]. Dalam artian lain, fokus utama dalam kajian ergonomi makro adalah interaksi antara manusia dengan lingkungan kerjanya. Keterbatasan yang dimiliki manusia inilah yang kemudian dijadikan sebagai pertimbangan dalam perancangan sistem kerja yang baru maupun perbaikan sistem kerja yang sudah ada.

Kajian tentang perbaikan sistem kerja sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya, seperti perancangan kursi dan meja kerja ergonomis [6][7], perancangan peralatan kerja ergonomis [8][9], serta perancangan lingkungan kerja yang mengikuti kaidah-kaidah ergonomis [10]. Perbaikan sistem kerja juga bisa dilakukan dengan menata ulang kembali fasilitas kerja yang sudah ada [11][12], sehingga kesehatan kerja dan produktivitas kerja dapat meningkat.

Berdasarkan deskripsi diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan perbaikan sistem kerja membuat di CV Batik Akasia untuk mengurangi keluhan *Musculoskeletal Disorders*. Metode yang digunakan di dalam penelitian adalah ergonomi partisipatori. Metode ini merupakan salah satu metode di dalam pendekatan ergonomi makro yang mengedepankan keterlibatan pekerja dalam desain dan analisis ergonomi. Secara proses, perancangan didasarkan pada hasil identifikasi permasalahan yang dirasakan oleh pengguna

dengan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD), yang kemudian dituangkan ke dalam perancangan, sehingga hasil perancangan nantinya sesuai dengan keinginan pengguna serta memberikan solusi yang lebih tepat.

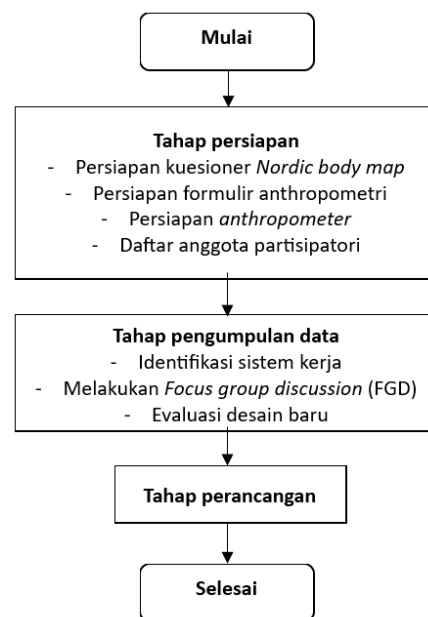
2. Metodologi

2.1. Subjek dan objek penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah karyawan di CV Batik Akasia yang berjumlah 10 orang, dengan kriteria inklusi yaitu: (1) usia 25-75 tahun; (2) jenis kelamin; (3) pendidikan; (4) pengalaman kerja; (5) kondisi fisik. Sementara itu, objek pada penelitian ini adalah stasiun kerja membuat di CV Batik Akasia.

2.2. Prosedur penelitian

Prosedur dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Prosedur penelitian

Tiga tahapan di atas, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Tahap persiapan
Tahap ini dilakukan sebelum pengumpulan data, dengan tujuan untuk efektifitas waktu dan pekerjaan. Tahap persiapan meliputi persiapan kuesioner *Nordic body map*, persiapan formulir antropometri, persiapan alat *anthropometer*, daftar anggota partisipatori.
- b. Tahap pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode ergonomi partisipatori yang merupakan salah satu metode di dalam ergonomi makro. Ergonomi partisipatori merupakan proses pemecahan masalah ergonomi dalam suatu sistem kerja yang melibatkan partisipasi aktif pengguna dan pihak terkait lainnya yang dimulai dari proses perencanaan sampai implementasi [13]. Langkah-langkah dalam tahap pengumpulan data adalah sebagai berikut: (1) Identifikasi sistem kerja, dilakukan untuk mengetahui gambaran tentang kondisi kerja serta keluhan-keluhan yang dirasakan oleh karyawan pada saat bekerja. Dilakukan dengan cara pengamatan langsung, wawancara, serta penyebaran kuesioner *Nordic body map*; (2) Melakukan *Focus Group Discussion* (FGD), dilakukan dengan cara tukar pendapat dan masukan dalam rangka mencari solusi yang diinginkan oleh semua pihak yang terlibat. FGD dilakukan sebanyak 4 kali dengan melibatkan seluruh anggota partisipatori. FGD pertama adalah diskusi mengenai desain sistem kerja yang diinginkan oleh karyawan. FGD kedua adalah diskusi dan evaluasi dengan ahli ergonomi mengenai sistem kerja yang telah didiskusikan pada FGD pertama. FGD ketiga adalah diskusi dan evaluasi dengan ahli desain mengenai desain sistem kerja yang telah didiskusikan pada FGD kedua. FGD keempat adalah diskusi dan evaluasi dengan perwakilan pihak manajemen perusahaan mengenai desain sistem kerja yang telah didiskusikan pada FGD ketiga; (3) Evaluasi desain baru, hasil dari desain didiskusikan lagi dengan anggota partisipatori, mulai dari karyawan, ahli ergonomi, ahli desain, serta perwakilan pihak manajemen perusahaan sehingga

menemukan desain yang diinginkan oleh anggota partisipatori.

- c. Tahap perancangan
Perancangan merupakan tahap terakhir di dalam pendekatan ergonomi partisipatori sebagai implementasi dari hasil FGD yang telah dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil identifikasi sistem kerja

Sistem Kerja yang ada di CV Batik Akasia dimulai dengan stasiun kerja pengecapan yang terdiri dari 3 stasiun, selanjutnya batik yang telah dicap dilakukan pengemblokkan menggunakan canting. Pada posisi pengemblokkan terdapat banyak keluhan pada saat karyawan melakukan pengemblokkan dimana keluhan yang dirasakan mulai dari kaki hingga punggung. Stasiun selanjutnya ialah pewarnaan alami dan pewarnaan sintetis. Setelah batik diwarnai lalu melakukan pelorotan, dimana kain batik tersebut direbus pada api yang mendidih. Pada tahun 2018 pernah terjadi kebakaran pada stasiun kerja pelorotan, karena api yang belum benar-benar padam sehingga terjadi kebakaran.

3.2. Hasil focus group discussion

Focus Group Discussion (FGD) dilakukan dengan melibatkan anggota partisipatori yang terdiri dari peneliti, 2 orang karyawan CV Batik Akasia, 2 orang perwakilan manajemen CV Batik Akasia, 1 orang ahli ergonomi, dan 1 orang ahli desain. Tujuannya FGD adalah untuk mengetahui kendala-kendala dan keinginan-keinginan dari semua pihak yang terkait, sehingga hal tersebut dapat diterjemahkan ke dalam sebuah rancangan desain. FGD dilakukan sebanyak 4 kali dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1.
Hasil *focus group discussion* pertama

No	Topik Diskusi	Peserta Partisipatori	Permasalahan	Usulan Perbaikan
1	Keluhan Kerja	Karyawan Membatik	- Karyawan merasakan sakit pada tangan kiri, karena tangan kiri digunakan sebagai alas untuk ngemblok pada saat proses membatik. - Karyawan merasakan nyeri di pundak kiri pada saat melakukan proses produksi. - Karyawan merasakan sakit di leher pada saat proses membatik dalam waktu lama.	Permasalahan disebabkan karena karyawan membatik menggunakan tangan kiri sebagai alas untuk melakukan proses ngemblok. Untuk itu, usulan perbaikan adalah dengan menambahkan sandaran tangan pada kursi membatik
2	Lingkungan Kerja	Karyawan Membatik	Ruang yang terbuka dan dekat dengan tungku pembakaran dalam proses pelorotan membuat karyawan	Permasalahan disebabkan karena pekerja terlalu dekat dengan tungku pembakaran

			kepanasan. Suhu yang dihasilkan diatas 40°C	sehingga lingkungan kerja terasa panas. Untuk itu, usulan perbaikan adalah dengan menambahkan kipas angin.
3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Karyawan Membatik	Pada tahun 2018 pernah terjadi kebakaran pada UMKM tersebut, dan karyawan masih waspada apabila kejadian tersebut terulang kembali.	Permasalahan disebabkan karena pernah terjadi kebakaran. Untuk itu, usulan perbaikan adalah dengan menambahkan alat pemadam kebakaran.
4	Desain	Ahli Desain	Kursi membatik terlihat tidak nyaman.	Penambahan sandaran tangan pada kursi membatik.
5	Desain	Manajemen	Kelelahan pembatik menyebabkan produksi tidak optimal	Kelelahan pembatik menyebabkan produksi tidak optimal

Tabel 2.
Hasil *focus group discussion* kedua

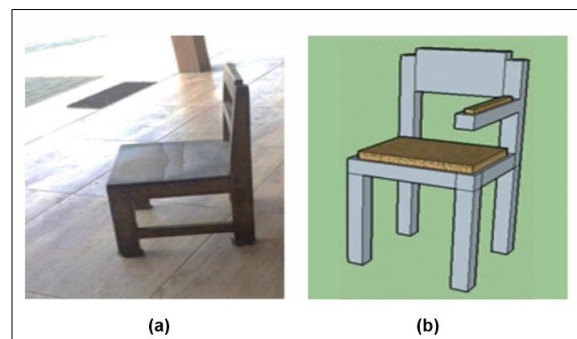
No	Topik Diskusi	Peserta Partisipatori	Permasalahan	Usulan Perbaikan
1	Keluhan Kerja	Karyawan Membatik	Karyawan mengeluhkan rasa sakit pada siku saat membatik, karena penyangga terbuat dari kayu dan keras.	Ditambahkan busa pada penyangga, sehingga dapat membuat pekerja nyaman.
2	Lingkungan Kerja	Karyawan Membatik	Karyawan mengusulkan tungku pembakaran menghadap tembok sehingga uap panas dapat keluar.	Tungku pembakaran menghadap tembok untuk mengurangi panas.
3	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Karyawan Membatik	Karyawan dapat menerima usulan desain <i>layout</i> produksi.	Usulan perbaikan adalah dengan menambahkan alat pemadam kebakaran.
4	Desain	Ahli Desain	Ahli desain dapat menerima usulan desain <i>layout</i> produksi maupun kursi.	Penambahan sandaran tangan pada kursi membatik.
5	Desain	Manajemen	Manajemen dapat menerima usulan desain <i>layout</i> produksi maupun kursi.	Manajemen dapat menerima usulan desain <i>layout</i> produksi maupun kursi.

3.3. Hasil perancangan

Terdapat tiga usulan perbaikan sistem kerja berdasarkan hasil analisis FGD, antara lain perancangan ulang kursi membatik, perubahan tata letak tungku pembakaran, dan penambahan alat pemadam kebakaran.

a. Desain kursi membatik baru

Desain kursi membatik dirancang sesuai dengan hasil dari FGD anggota partisipatori. Ukuran disesuaikan dengan antropometri pengguna dengan tujuan kenyamanan pengguna pada saat proses membatik. Pada kursi membatik, ditambahkan sandaran tangan disebelah kiri untuk mengurangi rasa sakit pada tangan saat proses ngemblok. Pemberian busa juga ditambahkan pada sandaran tangan dan dudukan kursi untuk kenyamanan. Desain kursi membatik baru dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Perbandingan desain kursi membatik lama (a) dan baru (b)

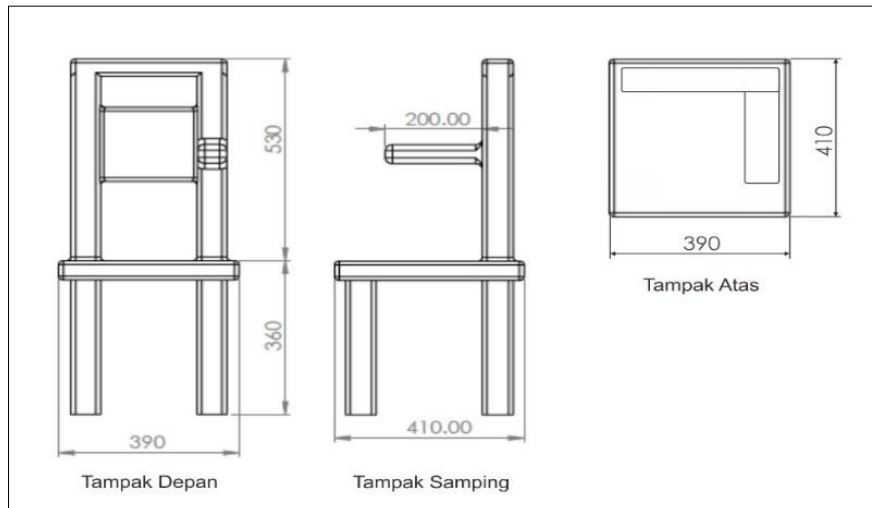
b. Antropometri kursi membatik baru

Kursi membatik yang telah dirancang dengan menggunakan ukuran antropometri dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3 berikut ini.

Tabel 3.

Hasil perhitungan dimensi antropometri

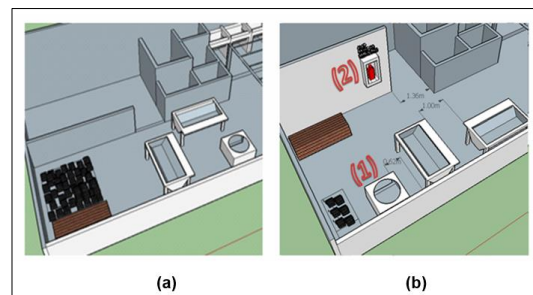
No	Dimensi Komponen	Dimensi Antropometri	Persentil	Ukuran (mm)
1	Tinggi dudukan kursi	Tinggi popliteal (TPo)	5	360
2	Panjang kursi	Lebar pinggul (Lp)	50	390
3	Lebar kursi	Pantat popliteal (PPo)	95	410
4	Panjang sandaran tangan	Jarak dari siku ke ujung jari (PSj)	50	200

**Gambar 3.** Ukuran antropometri kursi membuat batik baru

Tinggi dudukan kursi membuat batik adalah 360 mm. Ukuran ini diambil dari data antropometri karyawan, menggunakan persentil 5, tujuannya agar setiap karyawan bisa menggunakan kursi tersebut. Panjang kursi membuat batik adalah 390 mm. Ukuran ini diambil dari data antropometri karyawan, menggunakan persentil 50. Lebar kursi membuat batik adalah 410 mm. Ukuran ini diambil dari data antropometri karyawan, menggunakan persentil 95. Panjang sandaran tangan adalah 200 mm. Ukuran ini diambil dari data antropometri karyawan, menggunakan persentil 50, tujuannya agar setiap karyawan bisa menggunakan kursi tersebut.

c. Perubahan tata letak fasilitas

Tata letak fasilitas dirubah sesuai dengan hasil FGD dari anggota partisipatori. Perubahan tata letak fasilitas yang diusulkan adalah tungku pembakaran menghadap ke tembok untuk mengurangi panas yang dirasakan pekerja, penambahan alat pemadam kebakaran, pembuatan SOP (*Standard Operating Procedure*) di setiap stasiun kerja. Perubahan tata letak fasilitas dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

**Gambar 4.** Perbandingan tata letak fasilitas lama (a) dan tata letak fasilitas baru (b)

4. Simpulan

Dengan menggunakan pendekatan ergonomi makro, penelitian ini menghasilkan perbaikan sistem kerja di CV Batik Akasia, antara lain: (1) desain kursi membuat batik yang disesuaikan dengan antropometri pekerja dan keinginan semua pihak yang terkait. Hasil Antropometri kursi pembatik baru untuk tinggi dudukan kursi dengan persentil 5 dan ukuran 360 mm, panjang kursi dengan persentil 50 dan ukuran 390 mm, lebar kursi dengan persentil 95 dan ukuran 410 mm, dan panjang sandaran tangan dengan persentil 50 dan ukuran 200 mm; (2) perbaikan sistem kerja seperti, tungku pembakaran menghadap ke tembok untuk mengurangi panas yang dirasakan pekerja, penambahan alat pemadam kebakaran, dan pembuatan SOP (*Standard Operating Procedure*) di setiap stasiun kerja.

Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Perindustrian. Laporan Ekspor Impor Hasil Pengolahan. Jakarta: Kementerian Perindustrian. 2022.
- [2] Pristianto, A., Ramadhan, K. K., Widodo, A. Kejadian Musculoskeletal Disorders (MSDs) Selama Work From Home pada Dosen Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Kesehatan*. 2022, vol. 15(1): pp. 93-100.
- [3] Rika, S. S., Ruliati, L. P., Tira, D. S. Analisis Ergonomic Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Tenun Ikat di Desa Ternate Kabupaten Alor. *Media Kesehatan Masyarakat*. 2022, vol. 4(1): pp. 131-139.
- [4] Putra, R., Wahyudin, W., Herwanto, D. Analisis Sistem Kerja untuk Meningkatkan Produktivitas Pegawai Negeri Sipil dengan Pendekatan Macroergonomic Analysis and Design. *JURMATIS*. 2022, vol. 4(1): pp. 50-64.
- [5] Hendrick, H. W., Kleiner, B. M. *Macroergonomics: Theory, Methods, and Applications*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Inc. 2002.
- [6] Suhartono, R., Suhendar, E., Wibisono, D. Analisis dan Desain Meja Kerja Menggunakan Macroergonomic analysis and Design pada PT. Control System Para Nusa. *Jurnal Teknologi dan Manajemen*. 2022, vol. 20(2): pp. 81-88.
- [7] Damzuri, Dewi, D. C., Rahayu, E. Perancangan Kursi yang Ergonomis untuk Meminimalisir Kelelahan pada Pekerja Laundry. *JuTMI*. 2022, vol. 1(1), pp. 14-18.
- [8] Purnama, J., Putri, E. P., Halik, A., Idraki, D. N., Andris, D. A. M. Alat Mesin Kayu yang Ergonomis untuk Meningkatkan Output Produksi pada UMKM Furniture. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (JPM17)*. 2022, vol. 07(01): pp. 01-07.
- [9] Wati, P. E. D. K., Murnawan, H. Perancangan Alat Pembuat Mata Pisau Mesin Pemotong Singkong dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*. 2022, vol. 9(1): pp. 59-70.
- [10] Sari, L. R., Sadi, Berlianty, I. Pengaruh lingkungan kerja fisik terhadap produktivitas dengan pendekatan ergonomi makro. *Jurnal OPSI*. 2019, vol. 12(1): pp. 48-52.
- [11] Zulfa, M. C., Mohammad, G. Perancangan Fasilitas Kerja yang Ergonomis pada Stasiun Kerja Finishing. *Jurnal SULUH*. 2023, vol. 6(1): pp. 1-9.
- [12] Waisnawa, I. G. N. S., Sudana, I. M., Swaputra, I. B. (2019). Aplikasi ergonomic untuk meningkatkan produktivitas pengrajin kayu bekas (driftwoods) di kabupaten badung, bali. *Jurnal Dedikasi*. 2019, vol. 21(1): pp. 44-49.
- [13] Wilson, J. R., Haines, H. M. *Development of A Framework for Participatory Ergonomic*. UK: HSE BOOKS. 1998.