

Analisis Ergonomika Lingkungan Fisik Ruang Produksi Tahu terhadap Tingkat Keamanan dan Kenyamanan Pekerja di Kelurahan Abian Tubuh Kota Mataram

Muanah*, Ahmad Akromul Huda, Suwati

Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Mataram

email: muanahp@gmail.com

RIWAYAT ARTIKEL

Disubmit 9 Juni 2021

Diterima 13 Juni 2021

Diterbitkan 9 Agustus 2021

KATA KUNCI

Ergonomika; getaran;
kebisingan; mekanis;
pekerja; pembuatan tahu;
pencahayaan; suhu

ABSTRAK

Proses pembuatan tahu terdiri dari beberapa rangkaian kerja sehingga perlu pemetaan yang baik dan benar dengan beberapa pertimbangan lingkungan fisik yang aman dan nyaman sesuai ketentuan ilmu ergonomika. Lingkungan fisik yang tidak nyaman atau dengan kata lain berada di bawah atau di atas Nilai Ambang Batas (NAB) dapat menjadi beban tambahan selama bekerja. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengkaji kondisi ruang produksi pembuatan tahu berdasarkan aspek ergonomika terhadap tingkat keamanan dan kenyamanan pekerja. Metode penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pengukuran langsung di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pencahayaan berada di bawah NAB karena cahaya pada ruang produksi hanya memanfaatkan cahaya matahari yang menembus dinding dan sirkulasi ruang produksi tanpa ada bantuan penyinaran lampu, sedangkan suhu berada di atas NAB, hal ini terjadi karena panas tidak hanya bersumber dari tungku perebusan saja melainkan bahan pembuatan tahu diproses tanpa menunggu dingin terlebih dahulu. Hasil kajian lainnya pada tingkat kebisingan dan getaran mekanis ditemukan bahwa tidak semua berada di atas NAB melainkan di delapan titik terakhir pada tingkat kebisingan dan 5 stasiun terakhir sudah berada pada NAB. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ruang produksi pembuatan tahu perlu penataan kembali untuk keamanan dan kenyamanan pekerja.

doi <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.02.10>

1. Pendahuluan

Proses dalam pembuatan tahu terdiri dari beberapa tahapan yaitu perendaman, penggilingan, perebusan, pemisahan ampas dengan sari kedelai, dan pencetakan tahu. Dimana setiap tahapan tersebut membutuhkan kontrol ekstra mengharuskan pekerja berada dalam ruang produksi. Selain itu juga pembuatan tahu merupakan pekerjaan yang dikerjakan dalam posisi berdiri untuk memudahkan memindah atau mengangkat beban dari satu stasiun menuju stasiun kerja berikutnya. Melihat kondisi tersebut, pemilik usaha dituntut harus menciptakan ruang produksi yang aman dan nyaman selama bekerja. Pada kajian yang dilakukan oleh [1], dikatakan bahwa lingkungan kerja fisik yang baik akan berpengaruh pada pekerja dan jalannya proses produksi serta berpengaruh juga terhadap produktivitas kerja.

doi <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.02.10>

Kondisi lingkungan kerja merupakan salah satu beban tambahan pekerja baik fisik maupun non fisik (psikologi). Lingkungan fisik yang dimaksud pada permasalahan ruang produksi dipengaruhi beberapa faktor antara lain pengoperasian mesin menimbulkan bising dan getaran, nyala api pada tungku pembakaran menambah suhu ruang produksi meningkat serta pemindahan beberapa komponen bahan dalam kondisi panas. Hal ini diduga dapat menurunkan kapasitas dan resiko kerja yang tinggi. Pada penelitian yang dilakukan oleh [2] dan [3] dikatakan bahwa selain posisi tubuh, kondisi ruang produksi seperti tingkat pencahayaan, kebisingan, dan getaran mekanis sangat mempengaruhi tingkat keamanan dan kenyamanan pekerja. Pada kajian yang sama juga dilakukan oleh Htagalung *et al.* [4], yang membuktikan bahwa ruang produksi yang tidak ergonomika atau melebihi ambang batas yang ditetapkan. Hasil kajian yang dilakukan pada kasus penyulingan minyak kayu putih tradisional menyebabkan resiko kerja dan produktivitas yang rendah. Faktor lain pada ruang produksi yang tidak bisa dihindari pekerja adalah pengaruh tungku pembakaran serta panasnya bahan sepanjang proses.

Kenyamanan sangat ditentukan oleh adanya keseimbangan antara faktor dalam diri manusia dengan faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Dengan kondisi yang nyaman, membuat manusia merasa sehat, dan betah melakukan aktivitas serta mampu berprestasi [5]. Standar ergonomi dalam menciptakan tingkat kenyamanan pekerja pada ruang produksi pembuatan tahu perlu dikaji kondisi saat ini sebagai dasar untuk merancang atau memodifikasi ruang kerja yang ergonomika. Berdasarkan hasil survey yang sudah dilakukan dan hasil penyampaian oleh beberapa pekerja, dapat disimpulkan kondisi ruang produksi pembuatan tahu yang ada di Kelurahan Abian Tubuh Kota Mataram masih kurang diperhatikan. Dimana dalam pembuatan tahu pekerja masih mengeluh dengan asap pada ruang produksi, debu karena serbuk kayu pada ruang pembakaran serta jarak antar tungku yang sangat dekat menyebabkan pekerja merasa tidak nyaman selama bekerja. Sehingga hal ini menjadi salah satu pertimbangan penentuan objek penelitian.

Maka dari itu, berdasarkan uraian di atas ruang produksi tahu yang ada di Kelurahan Abian Tubuh Baru Kota Mataram perlu dikaji berdasarkan aspek ergonomi untuk dilakukan penataan kembali lingkungan fisik dan ruang kerja yang ergonomika untuk meningkatkan produktivitas kerja dan mencegah tingkat keluhan yang dirasakan. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengkaji kondisi ruang produksi pembuatan tahu berdasarkan aspek ergonomi untuk mengetahui tingkat keamanan dan kenyamanan pekerja.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2021 di UMKM produksi pembuatan tahu yang ada di Kelurahan Abian Tubuh Kota Mataram. Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Alat-alat penelitian dan kegunaannya

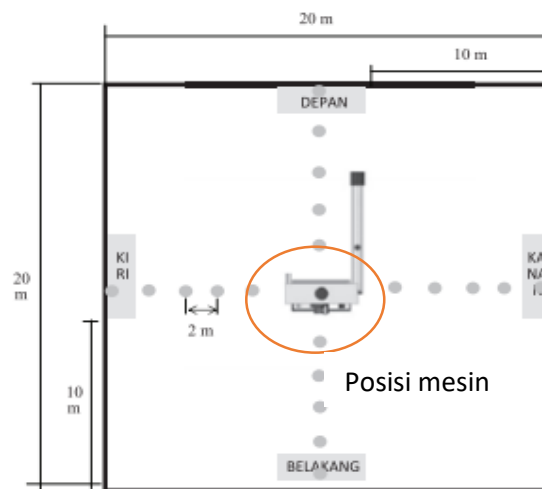
No	Nama Alat	Kegunaan Alat
1	<i>Sound Level Meter Digital</i> merek SANFIX dengan tingkat akurasi ± 1.5 dBA	Pengukuran tingkat kebisingan ruang produksi
2	<i>Light Meter</i> model LX-1135	Pengukuran tingkat pencahayaan ruang produksi
3	<i>Vibration Meter</i> model VB-8201HA dengan tingkat akurasi tinggi dengan <i>auto range</i> 0-50.000 lux	Pengukuran tingkat getaran mekanis pada pengoperasian mesin di ruang produksi
4	Termometer infraret	Pengukuran suhu tubuh pekerja dan ruang produksi
5	Kamera	Pengambilan dokumentasi berupa foto dan video

2.2 Metode penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif karena hasil penelitian ini hanya menggambarkan lingkungan fisik ruang produksi. Data pengukuran ruang produksi langsung pada ruang produksi pembuatan tahu yang ada di Kelurahan Abian Tubuh Kota Mataram. Parameter pengukuran antara lain tingkat kebisingan, getaran mekanis, suhu, dan pencahayaan. Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini sebagai berikut: (1) penelitian pendahuluan untuk observasi alur kerja, mengetahui kondisi ruang produksi, penentuan titik pengambilan data, serta mekanisme pengambilan data; (2) pengambilan data tingkat kebisingan, getaran mekanis, cahaya, dan suhu; (3) analisis data dan pembahasan.

2.3. Metode Pengambilan Data

Pengukuran dilakukan setiap satu jam pada 10 titik stasiun kerja yang berada di dalam ruang produksi. Penentuan stasiun juga berdasarkan kebiasaan dimana pekerja melakukan aktifitas setiap harinya. Setiap titik dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Berikut adalah model titik pengambilan data yang dilakukan dalam ruang produksi. metode pengambilan data ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Iryani [6].



Gambar 1. Metode penentuan titik pengambilan data

2.4 Analisis Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah analisis data *spreadsheet*, hasil analisis ini merupakan informasi ilmiah kondisi ruang produksi pembuatan tahu berdasarkan parameter yang sudah ditentukan. Hasil analisis yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan standar yang ditentukan oleh PERMENKES.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Ruang Produksi Pembuatan Tahu

Ruang produksi pembuatan tahu merupakan ruang tempat berlangsungnya semua tahapan kegiatan yang dilakukan. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa kegiatan pembuatan tahu terdiri dari beberapa tahapan antara lain: tahap perendaman, penggilingan, perebusan, penyaringan, pengasinan (penggumpalan), pencetakan, dan perebusan kembali tahu yang sudah dicetak. Setiap tahapan menuju tahapan berikutnya oleh pekerja sering mengalami kendala. Hal ini terjadi karena tata letak yang kurang tertata dengan baik. Menurut Purnomo [7], tata letak fasilitas yang dirancang dengan baik dapat memberikan kontribusi yang baik dan hasil

yang optimal. Seperti yang ditampilkan pada **Tabel 1** bahwa lintasan pembuatan tahu tidak tertata sesuai proses tahap pembuatan.

Tabel 1. Alur kerja pembuatan tahu yang diterapkan di Kelurahan Abian Tubuh

Stasiun Kerja												Keterangan
Ke	dari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												Penggilingan
2												Rak penyimpanan tahu
3												Pencetakan tahu 1
4												Proses Penyaringan 1
5												Perebusan 1
6												Perebusan tahu menggunakan air garam
7												Perebusan 2
8												Penyaringan 2
9												Perebusan 2
10												Pencetakan tahu 2

Tabel 1 menunjukkan bahwa dalam satu ruang produksi ditemukan ada 10 stasiun kerja. Stasiun kerja berpusat pada proses penggilingan (tahap 1), selanjutnya rak penyimpanan yang diikuti dengan stasiun penetakan dan seterusnya berada tepat di sekeliling mesin penggilingan. Hasil analisa menunjukkan bahwa tata letak seperti ini dapat mempengaruhi konsentrasi selama bekerja. Maka dari itu tata letak pada fasilitas pembuatan tahu di Kelurahan Abian Tubuh Baru perlu didesain kembali dengan tata letak yang lebih baik dan tertata untuk meningkatkan konsentrasi dan mengurangi resiko kerja sehingga produktifitas dapat ditingkatkan. Adapun tata letak yang direkomendasikan untuk menghindari resiko kerja pada penelitian ini adalah antara lain dari stasiun penggilingan dilanjutkan dengan perebusan, kemudian pengendapan dan pencetakan. Sehingga dari tahap satu menuju tahap berikutnya berada pada posisi yang berdekatan. Adapun secara umum, rantai proses produksi pembuatan tahu di kelurahan Abian Tubuh Kotak Mataram dalam satu kali proses membutuhkan waktu selama ± 65 menit.

3.2 Lingkungan Fisik Ruang Produksi Tahu

Lingkungan fisik ruang produksi tahu yang dikaji pada penelitian ini terdiri dari tingkat pencahayaan, suhu, kebisingan, dan getaran mekanis. Masing-masing memberikan efek yang berbeda terhadap pekerja, sehingga kondisi ruang produksi sebaiknya memenuhi standar yang sudah ditentukan.

3.2.1 Pencahayaan

Sumber cahaya proses pembuatan tahu yang ada di Kelurahan Abian Tubuh berasal dari sinar matahari yang menembus atap dan masuk melalui sirkulasi udara. Atap terbuat dari seng dan baja ringan serta dilengkapi dengan beberapa lubang angin atau sirkulasi udara. Pembuatan sirkulasi udara selain udara dan cahaya masuk juga berfungsi untuk mendorong asap dari tungku pembakaran keluar meninggalkan ruang produksi. hasil pengukuran tingkat pencahayaan pada ruang produksi yang disesuaikan dengan banyaknya stasiun kerja dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Tingkat pencahayaan (luks) ruang produksi pembuatan tahu

Stasiun kerja	Lingkungan fisik ruang produksi pembuatan tahu	
	Cahaya (luks)	Keterangan
0	300	NAB
1	125	<NAB
2	161	<NAB
3	45	<NAB
4	51	<NAB
5	52	<NAB
6	51	<NAB
7	43	<NAB
8	50	<NAB
9	110	<NAB
10	87	<NAB

Tingkat pencahayaan seperti yang terlihat pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa pada 10 stasiun kerja berada dibawah Nilai Ambang Batas (NAB). Dimana NAB yang ditetapkan berdasarkan keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP.51/MEN/1999NAB bahwa cahaya yang diperbolehkan sebesar 300 luks. Cahaya yang kurang dari standar yang ditetapkan dapat menambah beban bagi pekerja. Hasil penelitian ini juga dibenarkan oleh Guntur *et al.* [8], bahwa pencahayaan yang kurang baik dapat menambah beban bagi pekerja yang dapat menimbulkan rasa kurang nyaman selama bekerja. Dengan begitu pencahayaan pada ruang produksi perlu ditambahkan penerangan tambahan menggunakan lampu terutama pada pagi dan sore hari.

3.2.2 Suhu

Pengukuran suhu pada ruang produksi dapat dilihat pada **Tabel 3**. Hasil pengukuran suhu yang diperoleh dipengaruhi oleh kondisi dan aktifitas yang ada dalam ruang produksi bahwa pembuatan tahu identik dengan proses pembakaran. Sehingga hasil pengukuran dari 10 stasiun kerja berada di atas Nilai Ambang Batas (NAB). Kondisi ini disebabkan karena jarak antar stasiun kerja sangat dekat dan membutuhkan panas yang tinggi secara continyu. Maka dari itu jika dilihat dari tingginya suhu pada ruang produksi terhadap lama bekerja yaitu 8-10 jam dapat dikatakan bahwa ruang produksi dikategorikan sangat tidak aman dan nyaman bagi pekerja. Ruang produksi yang panas dapat menyebabkankan aktifitas mental dan daya tanggap mulai menurun dan cenderung melakukan kesalahan dan kelelahan fisik [9].

Produktivitas kerja meningkat apabila panas pada ruang produksi berkisar antara 24-26°C. Jika lebih dari itu dapat menimbulkan rasa lelah, konsentrasi menurun yang berakibat terjadinya kecelakaan kerja. Hasil kajian lain menunjukkan bahwa produktivitas kerja manusia mencapai tingkat yang paling tinggi pada rentang 24-27°C, lebih dari itu dapat berakibat pada psikologi manusia dalam perkerjaannya [9]. Sehingga ruang produksi perlu dilengkapi dengan sirkulasi udara yang memadai serta penambahan fasilitas seperti kipas angin untuk mengurangi suhu tinggi akibat tungku pembakaran dan panasnya bahan yang diproses.

Tabel 3. Suhu (°C) pada ruang produksi pembuatan tahu

Stasiun kerja	Lingkungan fisik ruang produksi pembuatan tahu	
	Suhu (°C)	Keterangan
0	29,5	NAB
1	31	>NAB
2	31	>NAB
3	31	>NAB
4	32	>NAB
5	33	>NAB
6	33	>NAB
7	34	>NAB
8	34	>NAB
9	35	>NAB
10	35	>NAB

3.2.3 Tingkat Kebisingan

Kebisingan merupakan volume suara yang tidak diinginkan selama bekerja karena dapat mengganggu aktifitas dan kinerja yang dihasilkan. Kebisingan dapat ditimbulkan beberapa hal salah satunya karena penggunaan alat dan mesin. Pada pembuatan tahu tahap penggilingan membutuhkan mesin karena tidak memungkinkan untuk dapat dikerjakan secara manual. Kedelai yang sudah dilakukan perendaman selanjutnya digiling menjadi bubur. Posisi mesin penggiling tersebut diletakkan tepat berada ditengah ruang produksi sehingga pada tahap perebusan pekerja tidak mengalami kesulitan. Namun dengan kondisi seperti ini justru dapat menimbulkan resiko yang lain seperti kebisingan. Maka dari itu, untuk kajian selanjutnya akan disarankan untuk mengkaji denah yang baik sehingga peletakan fasilitas pendukung produksi seperti mesin penggiling pada perebusan tahu dapat diposisikan dengan tepat untuk menghindari tingkat kebisingan yang berlebihan dalam hal ini di atas Nilai Ambang Batas yang dapat mengganggu aktifitas pekerja.

Tabel 4. Tingkat Kebisingan ruang produksi tahu

Stasiun kerja	Lingkungan fisik ruang produksi pembuatan tahu	
	Tingkat Kebisingan (dB)	Keterangan
0	85	
1	92	>NAB
2	86	>NAB
3	82	<NAB
4	79	<NAB
5	78	<NAB
6	77	<NAB
7	72	<NAB
8	70	<NAB
9	70	<NAB
10	69	<NAB

Hasil pengukuran tingkat kebisingan pada ruang produksi dapat dilihat pada **Tabel 4**. Hasil tersebut terlihat bahwa tingkat kebisingan pada stasiun 1 dan stasiun 2 berada di atas Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu 85 dB. Sedangkan hasil pengukuran ditemukan ada dua stasiun kerja yang berada di atas NAB masing-masing 92 dB dan 86 dB. Standar ketentuan tersebut ditentukan sesuai Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP.51/MEN/1999, dikatakan bahwa Nilai Ambang Batas tingkat kebisingan ditetapkan sebesar 85 dB. Tingginya kebisingan pada dua stasiun kerja tersebut karena berada sangat dekat dengan tempat mesin penggiling dioperasikan. Hal ini tentu dapat mengganggu keamanan dan kenyamanan selama bekerja [10]. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, maka untuk perbaikan dapat direkomendasikan bahwa posisi mesin sebaiknya diletakkan lebih jauh atau berada pada luar ruang produksi untuk menghindari tingkat kebisingan yang berlebihan serta perlu pengecekan kembali mesin yang digunakan karena rata-rata umur mesin yang digunakan di atas 10 tahun. Umur mesin yang terlalu lama juga dapat menimbulkan suara yang bising.

3.2.4 Getaran Mekanis

Pengaruh penggunaan mesin pada ruang produksi tidak hanya menimbulkan suara yang bising selama bekerja juga menimbulkan getaran yang dapat merusak konsentrasi pekerja. Hasil pengukuran getaran mekanis pada ruang produksi dapat dilihat pada sajian Tabel 5 berikut. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada 10 stasiun kerja ditemukan ada 5 stasiun yang berada di atas NAB sesuai keputusan menteri Lingkungan Hidup No.49/KEP/1996 Tentang Baku Tingkat Getaran Untuk Kenyamanan dan Kesehatan Tahun 1996, getaran mekanis masih berada pada aman apa bila berada pada range 10- 15 Hz dengan bekerja 8 jam/hari. Kelima stasiun yang berada di atas NAB tersebut adalah stasiun 1 dengan nilai 44 Hz, stasiun 2 dengan nilai 43 Hz, stasiun 3 dengan nilai 32 Hz, stasiun 4 dengan nilai 30 Hz, dan stasiun terakhir adalah 17 Hz. Dari lima pengukuran ini ditemukan bahwa getaran tertinggi pada stasiun 1. Hal ini terjadi karena stasiun 1 berada tepat di tempat penggilingan serta umur mesin melebihi umur normal pemakaian yaitu diatas 10 tahun. Untuk menghindari kebisingan di atas standar maka hal yang dapat direkomendasikan adalah meletakkan mesin lebih jauh dari ruang produksi atau mengganti mesin dengan mesin baru. Getaran tinggi yang sering dirasakan pekerja apabila berada pada stasiun 1 dan stasiun 2, getaran tersebut dirasakan hampir pada seluruh bagian tubuh. Getaran yang dirasakan pada seluruh bagian tubuh dapat mengganggu petedaran darah serta daya konsentrasi seseorang [11]. Pada kajian lain dikatakan bahwa resiko getaran yang melebihi NAB dapat mengganggu kesehatan dan psikologis pekerja.

Tabel 5. Getaran mekanis ruang produksi tahu

Stasiun kerja	Lingkungan fisik ruang produksi pembuatan tahu	
	Getaran Mekanis (Hz)	Keterangan
0	10-15	NAB
1	44	>NAB
2	43	>NAB
3	32	>NAB
4	30	>NAB
5	17	>NAB
6	15	<NAB
7	15	<NAB
8	13	<NAB
9	11	<NAB
10	12	<NAB

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa ruang produksi pembuatan tahu berdasarkan parameter lingkungan fisik pada hasil pengukuran 10 stasiun kerja menunjukkan tingkat pencahayaan berada di bawah NAB yang ditetapkan dan berbanding terbalik dengan kondisi suhu yang berada di atas NAB yang ditetapkan. Hal ini terjadi karena parameter cahaya dan suhu dipengaruhi kondisi faktor yang berbeda. Sedangkan untuk tingkat kebisingan dari 10 stasiun kerja ditemukan ada dua stasiun kerja yang berada di atas NAB serta ditemukan juga ada 5 stasiun kerja pada getaran mekanis yang masih berada di atas NAB.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Mataram yang sudah memberikan dukungan dana sepenuhnya untuk kegiatan penelitian ini serta kepada semua pihak yang ikut terlibat.

Daftar Pustaka

- [1] L. R. Sari, S. Sadi, I. Berlianty, "Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Produktivitas Dengan Pendekatan Ergonomi Makro", *OPSI*, Vol. 12 No. 1, pp. 48-52, 2019. doi: 10.31315/opsi.v12i1.2939.
- [2] M. R. Ardiansyah, J. Salim, W. Susihono, "Pengaruh Intensitas Kebisingan Terhadap Tekanan Darah dan Tingkat Stres Kerja", *Jurnal Teknik Industri Untirta*, Vol.1 No. 1, pp. 7-18, 2013.
- [3] M. Andriani, M. Thaib Hasan, "Analisa Pengaruh Kebisingan Terhadap Fisiologi Operator Dalam Mengurangi Stres Kerja", *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima*, Vol. 1 No. 1, 2017.
- [4] R. Hutagalung, et al., "Analisis Peralatan Dan Metode Kerja Berbasis Ergonomi Pada Penyulingan Minyak Kayu Putih Tradisional Sebagai Produk Andalan Di Ambon", *Arika*, Vol. 11 No. 2, pp. 147-154, 2017. doi: 10.30598/arika.2017.11.2.147.
- [5] E. Nurmianto, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Pertama*, Surabaya: Guna Widya, 2003.
- [6] A. N. Irvan, M. Yamin, "Uji Performansi Getaran Mekanis dan Kebisingan Mist Blower Yanmar MK 150-B", *Jurnal Keteknik Pertanian*, Vol. 26 No. 2, pp. 83-89, 2012.
- [7] H. Purnomo, *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014.
- [8] B. Guntur, G. M. Putro, "Analisis Intensitas Cahaya Pada Area Produksi Terhadap Keselamatan Dan Kenyamanan Kerja Sesuai Dengan Standar Pencahayaan", *OPSI*. Vol. 10. No. 2, pp. 115-124, 2017. doi: 10.31315/opsi.v10i2.2106.
- [9] I. Suryaningrat, S. S. Harsono, S. Cahyadi, "Analisis Aspek Ergonomi Pada Lingkungan Kerja (Studi Kasus Pada Unit Produksi Coco Fiber)", *Agrotek*, Vol. 5 No. 2, pp. 91-99, 2011.
- [10] R. A., Sunardi S., B. Santoso, "Analisis Kebisingan Suara Mesin Untuk Perancangan Tata Letak Mesin Pada CV Mitra Baru Teknik", *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*, Vol. 12 No. 2, pp. 59-69, 2017.
- [11] R. Erni, Nazaruddin, Rusdin, "Analisis Ergonomi Tingkat Kebisingan Dan Getaran Mekanis Mesin Pengupas Kacang Tanah Terhadap Keamanan Operator", *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, Vol. 6 No. 2, pp. 141-147, 2018.