

PERANCANGAN RAK PIRING MULTIFUNGSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE RASIONAL

Januvita Mubarakah¹, Dewi Agustini Santoso², Jazuli³

Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro Semarang

Email: januvita290194@gmail.com, dewi@dsn.dinus.ac.id, jazuli.st.meng@gmail.com.

ABSTRAK

Kepadatan penduduk di kota-kota besar yang ada di Indonesia saat ini merupakan pemicu munculnya konsep rumah sederhana dan berdesain minimalis yang banyak berkembang dan disukai masyarakat seperti sekarang ini. Dapur merupakan salah satu dari beberapa ruangan yang harus ada didalam rumah tinggal. Banyak aktifitas yang terjadi di dapur, seperti memasak dan cuci piring. Perabot-perabot yang terlibat dalam aktifitas di dapur sudah sebaiknya disimpan di tempat yang sesuai seperti rak piring. Perancangan sebuah desain merupakan kegiatan awal dari usaha merealisasikan suatu produk yang kebutuhannya sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Metode rasional adalah metode yang menggunakan suatu urutan yang sistematis dalam setiap tahapan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu merancang rak piring multifungsi dengan menggunakan metode rasional. Perancangan rasional ini berdasarkan analisis anthropometri yang diperoleh dari hasil pengolah data anthropometri para pengguna dengan mempertimbangkan nilai persentil dan nilai kelonggaran. Perancangan metode rasional ini mempunyai 7 tahap yaitu *Clarifying objectives*, *Establishing function*, *Setting requirements*, *Generating alternatives*, *Determining characteristics*, *Evaluating alternatives*, dan *Improving details*. Berdasarkan analisis anthropometri diperoleh rancangan rak piring multifungsi dengan tinggi 100 cm, lebar 65 cm dan panjang 160 cm. Dari hasil pengolahan data menggunakan metode perancangan rasional, terpilih satu alternatif dengan skor tertinggi dengan karakteristik teknis bahan yang terpilih yaitu Pintu Rak: Kaca, Tempat Cuci Piring: Stainless, Rangka: Alumunium dan Meja kompor: Keramik.

Kata kunci: Metode Rasional, Rak piring, *Multifungsi*.

ABSTRACT

Population density in big cities in Indonesia is currently the trigger house concept is simple and minimalist design that is widely grown and appreciated by the public as it is today. The kitchen is one of the few rooms that must exist within the residence. Many activities take place in the kitchen, such as cooking and washing dishes. Furniture engaged in the activity in the kitchen should already be stored in a suitable place such as a shelf plate. The design of a design is the initial activity of the business needs to realize a product that is needed by society. Rational method is a method that uses a systematic sequence in each phase. The purpose of this research is to design a multifunctional dish rack by using rational methods. This rational design based on anthropometric analysis obtained from the processing of anthropometric data of the user by considering the percentile value

and the value of leeway. This rational design method has seven phases Clarifying objectives, establishing function, setting requirements, generating alternatives, Determining characteristics, alternatives Evaluating and Improving details. Based on the analysis of draft obtained anthropometri multifunctional plate rack with a height of 100 cm, width 65 cm and length 160 cm. From the results of data processing using rational design methods, elect an alternative with the highest score with the technical characteristics of the selected materials, namely Door Shelves: Glass, Wash Dishes: Stainless, Frame: Aluminum and table stove: Ceramic.

Keywords: Rational Method, Plate Rack, Multifunction..

PENDAHULUAN

Kepadatan penduduk di kota-kota besar yang ada di Indonesia saat ini merupakan pemicu munculnya konsep rumah sederhana dan berdesain minimalis yang banyak berkembang dan disukai masyarakat seperti sekarang ini. Ruang yang tidak lebar tersebut terkadang mengharuskan seseorang untuk mengeliminasi beberapa perabot. Hal ini seringkali mengurangi kelengkapan barang dari suatu ruangan. Dibutuhkan suatu produk multifungsi sehingga dapat mengatasi masalah keterbatasan lahan dan ruangan tersebut. Gaya hidup kebanyakan masyarakat saat ini menuntut segala sesuatunya serba praktis, sehingga berpengaruh pula pada desain produk dalam memenuhi kebutuhan keseharian mereka.

Dapur merupakan salah satu dari beberapa ruangan yang harus ada didalam rumah tinggal. Dapur merupakan salah satu ruangan yang pasti dikunjungi oleh keluarga setiap harinya. Dapur tidak hanya sekedar tempat mempersiapkan makanan, tetapi dapat juga dipakai rekreasi, tempat komunikasi bagi keluarga pemakai. Kegiatan memasak merupakan kegiatan rutin setiap hari. Bekerja di dapur dilakukan sejak pagi hari hingga pada malam hari, mulai menyiapkan sarapan pagi, makan siang dan makan malam. Kegiatan ini diperkirakan memakan waktu sekitar delapan jam sehari. Kegiatan masak

memasak dapat dikategorikan pekerjaan setengah berat.

Dapur biasanya menjadi ruangan yang kurang diperhatikan tata letak dan estetikanya, padahal dapur merupakan bagian penting dari sebuah rumah. Banyak aktifitas yang terjadi di dapur, seperti memasak dan cuci piring. Perabot-perabot yang terlibat dalam aktifitas di dapur sudah sebaiknya disimpan di tempat yang sesuai seperti rak piring. Pada umumnya, rak piring hanya untuk meletakkan perabotan makan seperti piring, sendok, garpu dan sebagainya. Rak piring yang sering dijumpai memiliki desain yang terbuka dimana hal tersebut dapat membuat perabot dalam rak piring mudah terkena debu dan menjadi kurang higienis. Selain itu belum ada fungsi tambahan yang memudahkan ibu rumah tangga untuk melakukan aktifitas dapur lainnya.

Untuk mempermudah para konsumen yang dalam produk ini ditujukan khususnya kepada para ibu rumah tangga yang pastinya memiliki banyak kebutuhan yang harus dipenuhi dalam menjalankan rumah tangganya maka penulis merancang suatu produk rak piring multifungsi. Rak piring multifungsi ini adalah suatu desain furniture yang memiliki fungsi utama sebagai rak piring dan memiliki beberapa fungsi tambahan yang dapat digunakan. Fungsi tambahan dari rak piring ini adalah sebagai tempat perabot makan, meja kompor, tempat tabung gas, dan tempat cuci piring.

Dalam menentukan suatu desain produk yang akan dipasarkan kepada para konsumen nantinya selalu didasarkan pada kebutuhan dari para konsumen itu sendiri. Produk multifungsi merupakan pilihan alternatif bagi para konsumen untuk memenuhi kebutuhannya yang seharusnya membutuhkan banyak produk. Akan tetapi dengan menggunakan produk multifungsi maka beberapa fungsi dapat dipergunakan oleh para konsumennya hanya dengan memiliki satu produk multifungsi. Hal tersebut tentunya akan memberikan nilai tambah dari produk tersebut dibandingkan dengan produk lain dan memberikan fasilitas yang lebih kepada para konsumennya.

Dalam penelitian ini diawali dengan penyebaran kuisisioner awal dengan memberikan beberapa pertanyaan mengenai rak piring kepada 30 responden dari kalangan ibu rumah tangga sehingga diharapkan hasil tersebut mewakili keinginan dan kebutuhan para ibu rumah tangga terhadap rak piring yang dibutuhkan. Hasil dari *survey* menyatakan bahwa, sebanyak 90% ibu rumah tangga menggunakan rak piring untuk meletakkan perabotan makan dan sisanya menggunakan lemari dan meja. Terdapat 80% responden membutuhkan rak piring yang multifungsi, 67% higienis, 53,3% fleksibel, 43,3% responden membutuhkan harga yang terjangkau, 87,5% responden membutuhkan rak piring yang memiliki kapasitas banyak, dan 23,3% responden membutuhkan rak piring yang aman. Responden berharap jika terdapat produk rak piring yang multifungsi, desain, bahan dan daya tahan serta aksesoris yang sesuai dengan kebutuhan untuk menyimpan perabot makan, maka sebagian besar responden membutuhkan rak piring tersebut.

Dengan beberapa desain rak piring yang sudah ada hanya memiliki fungsi sebagai tempat menaruh perabotan makan saja,

maka berdasarkan semua uraian di atas penulis bermaksud untuk memberikan usulan perancangan produk rak piring dengan melakukan penelitian melalui tugas akhir ini, yang berjudul “Perancangan Rak Piring Multifungsi Dengan Menggunakan Metode Rasional”.

METODE PENELITIAN

Metode rasional menganjurkan suatu pendekatan sistematis dalam perancangan. Tetapi metode rasional sering memiliki tujuan yang hamper sama dengan metode kreatif, seperti memperluas daerah pencairan untuk mendapat solusi potensial, atau memfasilitasi kelompok kerja dan kelompok pengambil keputusan. Jadi tidak sepenuhnya benar bahwa metode rasional merupakan kebalikan dari metode kreatif. Beberapa tahapan dalam proses perancangan berdasarkan metode rasional adalah (Cross, 1994) Perancangan metode rasional ini mempunyai 7 tahap yaitu *Clarifying objectives, Establishing function, Setting requirements, Generating alternatives, Determining characteristics, Evaluating alternatives,* dan *Improving details*. Langkah-langkah metodologi penelitian yang dilakukan yaitu studi lapangan, identifikasi dan perumusan masalah, studi pustaka (studi kepustakaan) dan riset lapangan (observasi, kuisisioner dan wawancara).

Kemudian dilakukan pengolahan data yaitu data kuantitatif dan hasil pengolahan anthropometri. Langkah selanjutnya dilakukan analisis perancangan rak piring multifungsi dengan menggunakan metode rasional. Bagian akhir penelitian ini adalah kesimpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penyebaran kuisisioner awal dengan 30 responden, dan didapatkan hasil yang akan digunakan sebagai bahan

pertimbangan pembuatan pernyataan pada kuesioner selanjutnya. Kemudian dilakukan pengolahan kuesioner kondisi pengguna yaitu sebanyak 45 responden. Dengan menggunakan *software* SPSS untuk mengetahui uji validitas dan uji reabilitas. Selanjutnya dilakukan penyebaran kuisisioner preferensi responden dibagikan kepada 5 orang, diantaranya yaitu konsumen, pembuat produk dan peneliti. Kuisisioner ini digunakan untuk mengetahui tingkat kepentingan dari setiap kriteria yang digunakan untuk perancangan produk.

Analisis Implementasi Rasional

Pada tahap identifikasi kebutuhan konsumen didahului oleh pengumpulan data yang didapat dari kuesioner Kondisi Pengguna. Pernyataan-pernyataan dalam kuesioner dibuat dengan mempertimbangkan hasil jawaban dan saran yang diberikan responden pada kuesioner awal

Pada tahap menentukan tingkat kepentingan konsumen ditentukan dari kuesioner dimana responden diminta untuk memilih 5 kriteria jawaban yaitu sangat tidak penting, tidak penting, cukup penting, penting dan sangat penting. Kelima kriteria jawaban tersebut akan dinilai menggunakan skala Likert yang bernilai dari 1 sampai 5.

Pada tahap menentukan tingkat kepuasan konsumen merupakan tanggapan konsumen mengenai sejauh mana suatu produk atau jasa dapat memenuhi kebutuhan konsumen, apakah sesuai dengan harapan konsumen atau tidak.

Tabel 1. Kuisisioner Kondisi Pengguna

| No | Pertanyaan |
|----|--|
| 1 | Terdapat tempat penampungan piring kotor |

- 2 Terdapat tempat pencucian piring
- 3 Terdapat Pembuangan saluran air
- 4 Terdapat tempat peletakan kompor gas
- 5 Terdapat rak terbuka untuk tempat pengeringan sesudah pencucian
- 6 Terdapat penyekat antara tempat cuci piring dan meja kompor
- 7 Rak dan tempat tabung gas tertutup
- 8 Terdapat saluran selang gas
- 9 Terdapat roda rak piring agar rak piring bisa lebih mudah berpindah tempat
- 10 Tempat penyimpanan piring, gelas dan perabotan dapur
- 11 Tempat penyimpanan tabung gas
- 12 Produk Mudah untuk dibersihkan
- 13 Ukuran tinggi, lebar dan panjang rak piring disesuaikan anthropometri pengguna
- 14 Material yang digunakan mudah didapat dan biaya pengerjaan alat murah sehingga harga produk terjangkau

Sumber: Pengolahan data

Data anthropometri sangat diperlukan dalam merancang suatu produk. Data anthropometri dapat juga menentukan ukuran, bentuk dan dimensi yang sesuai dengan keadaan fisik penggunanya. Dalam menentukan dimensi produk, penulis menggunakan data anthropometri dan menyesuaikan dengan dimensi tubuh wanita pada umumnya. Berikut adalah data anthropometri yang dipakai:

Dimensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tinggi Siku Berdiri (TSB)
2. Jangkauan Tangan (JT)
3. Rentang Tangan (RT)

Berikut ini adalah hasil pengukuran dimensi anthropometri dari 30 responden dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Data Anthropometri Pengguna

| NO | TSB | JT | RT |
|----|-----|------|-----|
| 1 | 100 | 78 | 170 |
| 2 | 98 | 72 | 158 |
| 3 | 110 | 72 | 178 |
| 4 | 105 | 73 | 170 |
| 5 | 108 | 63,5 | 170 |
| 6 | 105 | 75 | 164 |
| 7 | 100 | 77 | 164 |
| 8 | 100 | 71 | 156 |
| 9 | 95 | 78 | 150 |
| 10 | 112 | 69 | 180 |
| 11 | 105 | 75 | 164 |
| 12 | 101 | 92 | 166 |
| 13 | 106 | 79 | 170 |
| 14 | 100 | 75 | 158 |
| 15 | 105 | 71,5 | 172 |
| 16 | 100 | 76 | 164 |
| 17 | 95 | 71,5 | 150 |
| 18 | 105 | 68,5 | 170 |
| 19 | 110 | 69,5 | 192 |
| 20 | 103 | 75 | 170 |
| 21 | 108 | 70 | 172 |
| 22 | 107 | 75 | 170 |
| 23 | 105 | 76 | 170 |
| 24 | 105 | 73 | 166 |
| 25 | 105 | 67 | 166 |

Tabel 4.4 Hasil Uji Kecukupan Data Anthropometri

| Dimensi Anthropometri | Jumlah Data (N) | N Hitung (N') | Keterangan |
|-----------------------|-----------------|---------------|------------|
| TSB | 30 | | Data Cukup |
| JT | 30 | | Data Cukup |
| RT | 30 | | Data Cukup |

Sumber: data yang diolah

Tabel 4.5 Hasil Uji Keseragaman Data Anthropometri

| Dimensi | Rata-rata | BKA | BKB | Keterangan |
|---------|-----------|--------|--------|------------|
| TSB | 104,67 | 115,02 | 94,32 | Seragam |
| JT | 72,95 | 89,64 | 73,20 | Seragam |
| RT | 168,60 | 188,70 | 148,50 | Seragam |

Sumber: data yang diolah

Nilai persentil

Nilai persentil yang dihitung adalah persentil ke-5, ke-50 dan ke-95. Hasil pengolahan data dalam nilai persentil dapat dilihat pada Tabel 4.6 berikut ini

Tabel 4.6 Hasil Nilai Persentil

| Dimensi | Nilai Persentil (cm) | | |
|---------|----------------------|--------|--------|
| | Ke-5 | Ke-50 | Ke-95 |
| TSB | 96,15 | 104,67 | 113,18 |
| JT | 63,77 | 72,95 | 82,13 |
| RT | 152,07 | 168,60 | 185,13 |

Sumber: Data yang diolah

Tahap *Evaluating Alternatives*

Pada tahap *evaluating alternatives* ini metode yang digunakan adalah metode *weighted objectives* yang berisi penjelasan mengenai perbandingan nilai guna alternatif usulan perancangan alat meja multifungsi. Metode ini terdiri dari beberapa tahap yaitu :

a. Screening

Screening bertujuan untuk mengurangi jumlah alternative perancangan. Alternatif perancangan yang diperoleh pada tahap *Generating Alternatives* sebanyak 36 alternatif. Alternatif yang dihasilkan terlalu banyak sehingga perlu dilakukan eliminasi atau pengurangan terhadap alternatif-alternatif tersebut. Hasil *screening*

morphology chart dapat dilihat pada Tabel 4.9 berikut ini.

Tabel 4.9 Hasil *Screening Morphology Chart* Perancangan Rak Piring Multifungsi

| Atribut | Alternatif | | |
|--------------------|------------|---------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 |
| Pintu Rak Piring | Alumunium | Kaca | |
| Tempat Cuci Piring | Stainless | | |
| Rangka | Alumunium | Kayu | Stainless |
| Meja Kompor | Keramik | Triplek | Plat Besi |

Sumber: Data yang diolah

b. Pembobotan

Pemberian nilai bobot dalam hal ini didasarkan pada nilai rata-rata hasil prefensi responden terhadap masing kriteria pada kuisioner penelitian. Kriteria dengan nilai rata-rata terbesar akan mendapatkan rangkaing tertinggi serta memiliki bobot terbesar dan kriteria dengan nilai rata-rata terkecil

Tabel 4.12 Kriteria yang terpilih

| No | Kriteria | Rata-rata | Ranking | Nilai | Bobot |
|--------------|--|-----------|---------|-------|-------|
| 1 | Peralatan yang kuat dan mudah dibersihkan | 4 | 5 | 1 | 0,067 |
| 2 | Konstruksi & material yang digunakan terjangkau | 4,6 | 2 | 4 | 0,267 |
| 3 | Mudah untuk berpindah tempat | 4,2 | 4 | 2 | 0,133 |
| 4 | Memiliki fungsi lebih dari satu (multifungsi) | 4,8 | 1 | 5 | 0,033 |
| 5 | Ukuran tinggi, lebar dan panjang rak piring sesuai antropometri pengguna | 4,4 | 3 | 3 | 0,2 |
| Total | | | 15 | 15 | 1 |

Berdasarkan hasil penilaian alternatif usulan perancangan Rak piring multifungsi diatas, hasil perkalian bobot dan skor yang tertinggi adalah alternalif 1 yaitu 2,319. Hasil nilai tertinggi tersebut dipilih sebagai acuan dari usulan perancangan rak piring multifungsi yang akan dibuat. Berikut ini adalah alternatif perancangan rak piring

multifungsi yang akan dibuat dapat dilihat pada Tabel 4.20 dibawah ini.

Tabel 4.20 Hasil Penilaian Alternatif

| No | Kriteria | Bobot | Alternatif 1 | | Alternatif 2 | | Alternatif 3 | | Alternatif | |
|--------------|--|-------|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|------------|-----|
| | | | Skor | Nilai | Skor | Nilai | Skor | Nilai | Skor | Ni |
| 1 | Peralatan yang kuat dan mudah dibersihkan | 0,067 | 4 | 0,268 | 3,1 | 0,208 | 3,4 | 0,228 | 2,5 | 0,1 |
| 2 | Konstruksi & material yang digunakan terjangkau | 0,267 | 2,2 | 0,587 | 1,6 | 0,427 | 1,8 | 0,481 | 1,2 | 0,3 |
| 3 | Mudah untuk berpindah tempat | 0,133 | 4 | 0,532 | 4 | 0,532 | 4 | 0,532 | 4 | 0,5 |
| 4 | Memiliki fungsi lebih dari satu (multifungsi) | 0,033 | 4 | 0,132 | 4 | 0,132 | 4 | 0,132 | 4 | 0,1 |
| 5 | Ukuran tinggi, lebar dan panjang rak piring sesuai antropometri pengguna | 0,2 | 4 | 0,8 | 4 | 0,8 | 4 | 0,8 | 4 | 0,8 |
| Total | | | | 2,319 | | 2,099 | | 2,172 | | 1,9 |

Penentuan Desain

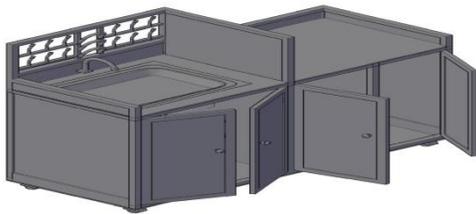
Pada tahap perancangan rak piring multifungsi, penentuan desain mempertimbangkan seluruh data yang didapat dari kebutuhan konsumen yang telah diolah menjadi target spesifikasi. Gambar 4.5 berikut merupakan desain dari rak piring multifungsi.

Tinggi Produk yang dirancang dalam perancangan rak piring diperlukan ukuran yang meliputi Tinggi Siku Berdiri (Tsb). Pada pengukuran ketinggian meja menggunakan persentil 50% agar saat orang saat beraktifitas ketinggian rak bisa sesuai, baik yang berukuran pendek maupun yang berukuran tinggi dapat menggunakan rak piring dengan nyaman. Untuk ukuran ketinggian rak piring digunakan tinggi siku berdiri persentil 50% yaitu sebesar 104,67cm dan mendapat pengurangan nilai kelonggran sebesar 4,77 cm. apabila dibulatkan menjadi 100 cm.

Dalam Perancangan lebar rak piring disesuaikan dengan dimensi antropometri Jangkauan Tangan. Pada pengukuran lebar rak piring menggunakan persentil 5% adalah agar pengguna yang mempunyai dimensi jangkauan tangan lebih pendek dapat menggunakan rak piring lebih

nyaman. Berdasarkan hasil analisa ergonomi diperoleh ukuran lebar rak piring yang dirancang adalah sebesar 63,77cm. Mendapat kelonggaran sebesar +1,23cm sehingga ukuran yang dirancang adalah sebesar 65cm.

Dalam menentukan panjang rak piring, diperlukan ukuran yang meliputi rentang tangan persentil 5%, yaitu sebesar 152,07 cm. Namun setelah melakukan penyesuaian sesuai rak piring pada umumnya dan fungsi rak piring itu sendiri, maka mendapat kelonggaran sebesar +7,93cm dan menjadi 160cm. Untuk meja kompor ukurannya adalah 80 cm, dan tempat cuci piring adalah 80cm, mengingat ukuran kompor gas dua tungku pada umumnya adalah berkisar panjang 75 cm, dan lebar 45cm selain itu melihat dari fungsi meja kompor itu sendiri.



Gambar 1. Desain Rak Piring Multifungsi

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan metode yang digunakan adalah metode rasional yang disesuaikan dengan antropometri pengguna dengan mempertimbangkan nilai persentil dan nilai kelonggaran. Dimana dimensi antropometri yang digunakan dalam perancangan rak piring multifungsi, diantaranya adalah tinggi siku berdiri (TSB), jangkauan tangan (JT) dan rentang tangan (RT). Dan tinggi rak piring : 100cm, Lebar: 65cm dan Panjang: 160cm. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan metode rasional menghasilkan 4 alternatif,

hasil perhitungan dalam alternatif-alternatif tersebut diambil hasil perhitungan alternatif yang tertinggi yaitu sebesar 2,319. Dengan karakteristik teknis bahan yang terpilih yaitu Pintu Rak: Kaca, Tempat Cuci Piring: Stainless, Rangka: Alumunium dan Meja kompor: Keramik..

Saran

Saran-saran yang dapat diberikan dari perancangan dan pengembangan Rak piring Multifungsi ini adalah :

1. Desain rak piring multifungsi ini masih perlu banyak penambahan dan inovasi untuk menjadikan produk ini menjadi lebih baik lagi.
2. Dalam pembuatan rancangan ini masih diperlukan penelitian lanjut dengan mempertimbangkan karakteristik bahan rak piring multifungsi ini.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut lagi untuk pengguna rak multifungsi ini dengan ergonomis sehingga mampu meningkatkan kenyamanan, keamanan dalam penggunaannya

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiana, Dewi. 2007. *Perancangan dan Pengembangan Produk Tempat Flashdisk dengan Metode Rasional*. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Cross, N. 1994. *Engineering Design Methods Strategies for Product Design*. United Kingdom: John Wiley and Sons Ltd.
- Diana, Isabela Meta. 2007. *Usulan Perancangan Tempat Tidur Periksa bagi Pasien Lanjut Usia*. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Ginting, Rosnani. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Hadiguna, Rika A. Dan Mia Monasari, 2006, *Karakteristik Ergonomis Rancang Bangun Wheelbarrow*, Jurnal Teknik Industri Vol.8, No.1, Juni 2006: 82-96, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Hidayat, Tofik. 2013. *Pembuatan Mesin Siram Portable untuk Mengurangi Tingkat Keluhan Muskuloskeletal Pekerja Siram Tanaman Bawang Merah Di Kabupaten Brebes*. Universitas Bung Hatta, Padang.
- Nurmala, Norman 2013 *Perancangan Ruang Menyusui yang Ergonomis dengan Metode Rasional*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.
- Nurmala, Rohma. 2013. *Perancangan Ruang Menyusui yang Ergonomis dengan Metode Rasional*. Jurnal Teknik Industri Vol. 1 No. 2. Universitas Sultan Agung Tirtayasa, Banten.
- Nurmianto, E., 2004, *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasi* Edisi kedua, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Pullat, Mustafa, B., 1992, *Fundamentals Of Insutrial Ergonomics*, Pretice Hall, New Jersey, Oklahoma.
- Susanto, Adi 2014 *Perancangan Meja Kerja Untuk Alat Pres Plastik yang Ergonomis Menggunakan Metode Rasional dan Pendekatan Anthropometri*. Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Turwaka, Solichul H.A.B., Lilik S., 2004, *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, Cetakan Pertama, UNIBA Press, Surakarta.
- Wignjosoebroto, S., 2003, *Ergonomi Studi Gerak Dan Waktu*, Penerbit P.T. Guna Widya, Surabaya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. *Analisa Ergonomi Dalam Proses Perencanaan Produk: Studi Kasus di Sektor Industri Tradisional*. Proceeding Seminar Nasional Ergonomi 1997, 6-7 Januari 1997 – Laboratorium Perancangan Sistem Kerja & Ergonomi, Jurusan Teknik Industri – ITB, Bandung.