

PERANCANGAN MEJA BELAJAR MULTIFUNGSI YANG ERGONOMIS MENGGUNAKAN QUALITY FUCTION DEPLOYMENT

I Putu Ryan Antonius Suirta¹⁾, Dayal Gustopo²⁾, Soemanto³⁾

¹⁾³⁾Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

²⁾Program Studi Teknik Industri S-2, Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : riputu21@yahoo.com

Abstrak, Sebagai lokasi studi kasus yang dilakukan yaitu Usaha Kecil Menengah (UKM) Pandowo Meubel terletak di Jl. Ikan Piranha Atas No 142 Malang, yang merupakan pekerjaan bergerak dalam industri dengan bahan kayu dimana produk yang dihasilkan salah satunya adalah meja belajar. Permasalahan terbesar perusahaan adalah terdapat keluhan pada konsumen saat penggunaan meja belajar dengan hasil *scoring* sebesar 65 yang artinya pada skala tersebut tingkat resiko yang akan terjadi dalam kategori “sedang” dimana adanya tindakan perbaikan terhadap meja belajar. Penelitian ini menggunakan metode *Quality Fuction Deployment* untuk merancang meja belajar yang ergonomis. Hasil pengumpulan dan pengolahan data dengan menggunakan metode *Quality Fuction Deployment* diperoleh hasil ukuran jangkauan tangan ke depan 37.99 cm, jangkauan kedua tangan ke samping 67.70 cm, tinggi siku saat duduk 21.24 cm serta atribut yang ditingkatkan adalah memiliki kesesuaian ukuran tinggi meja dengan keinginan konsumen

Kata Kunci : *Ergonomis, Nordic Body Map, Quality Fuction Deployment, Voice Of Customer*

PENDAHULUAN

Perencanaan meja belajar adalah salah satu yang memiliki perkembangan yang baik dalam hal segi desain ataupun penambahan fungsi dalam meja belajar. Tetapi dengan seiringnya perkembangan tersebut seringkali desain meja belajar memiliki kekurangan untuk dapat memperhatikan nilai *ergonomic*, karena rancangan meja belajar yang saat ini memiliki kecenderungan lebih mengutamakan desain bentuk yang *simple* sebagai tuntutan pasar. Sebagai lokasi studi kasus yang dilakukan pada Usaha Kecil Menengah (UKM) Pandowo Meubel yang merupakan pekerjaan bergerak dalam industri dengan bahan kayu, dimana produk yang dihasilkan salah satunya adalah meja belajar. Permasalahan terbesar perusahaan diketahui bahwa tingkat keluhan pada konsumen yang memiliki resiko terbesar terjadinya cedera pada otot bagian punggung, pergelangan kaki kiri, dan pergelangan kaki kanan, yang dimana bagian otot tersebut berskala empat (sangat sakit) dengan hasil *scoring* sebesar 65 yang artinya pada skala tersebut tingkat resiko yang akan terjadi dalam kategori “sedang” dimana adanya tindakan perbaikan terhadap meja belajar.

Setelah mengetahui permasalahan tersebut maka perlu ada rancangan ulang pada meja belajar yang dapat dikatakan ergonomis, aman, nyaman dan mengurangi kelelahan. Untuk

dapat merancang meja belajar maka dapat menggunakan metode *Quality Fuction Deployment* atau juga bisa disebut QFD yang merupakan salah satu metode pengguna perencanaan produk secara terstruktur yang mendefinisikan secara jelas kebutuhan dan harapan pelanggan.

METODE

Untuk menentukan sampel dalam penelitian ini maka akan dilakukan pada konsumen (usia 18 sampai 41 tahun) yang menggunakan produk meja belajar sebanyak 14 orang yang mewakili seluruh konsumen pembeli meja UKM Pandowo Meubel.

1. Variabel

Untuk mendapatkan variabel dimensi perancangan meja belajar, dapat diketahui bahwa adalah jangkauan kedua tangan ke samping menentukan panjang meja, jangkauan tangan ke depan menentukan lebar meja, tinggi siku jangkauan saat duduk menentukan tinggi meja.

2. Dalam uji statistik meliputi uji kecukupan dan uji keseragaman data data anthropometri, yang digunakan untuk merancang alat dengan rumus:

Rumus uji kecukupan data

$$N' = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum xi^2 - (\sum xi)^2}}{n} \right]^2$$

Rumus uji keseragaman data

Rumus mean yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n Xi}{n}$$

Rumus standar deviasi yaitu:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Perhitungan BKA dan BKB

$$BKA = \bar{X} + (2 \times SD)$$

$$BKB = \bar{X} - (2 \times SD)$$

3. Perhitungan Persentil, yang bertujuan untuk menentukan ukuran pada hasil rancangan, pada tahap ini persentil yang digunakan adalah persentil 95%.
4. Uji validitas dan Reliabilitas adalah semakin tinggi nilai validitas dan reliabilitas suatu instrumen, maka akan semakin jitu data yang didapat dari suatu penelitian.
5. Menyusun Rumah Kualitas (*House of Quality*), untuk menyusun rumah kualitas atau juga bisa disebut *house of quality* dengan melakukan langkah-langkah yang digunakan untuk menyusun rumah kualitas adalah sebagai berikut:
 - a. Technical Response
Technical Response disebut matriks HOW's berisi tentang daftar kemampuan yang dimiliki oleh perancang produk, untuk mengetahui seberapa kemampuan yang bisa menerangkan satu atau lebih kebutuhan konsumen.
 - b. Relationship matriks
Melakukan evaluasi teknik terhadap kebutuhan dan keinginan konsumen.
 - c. Technical Correllations
Matrik korelasi disusun untuk menentukan interrelationship dan interdependeces antar rakayasa teknis yang ada.
 - d. Planning Matrik
Matriks perencanaan bertujuan untuk menentukan atribut mana yang akan dikembangkan terlebih dahulu oleh pihak manajemen dalam hal ini oleh pihak perancang produk.
 - e. Technical Matrik
Matriks teknis bertujuan menentukan respon teknis mana yang ingin dikonsentrasikan dan bagaimana jika dibandingkan antara persepsi (tingkat harapan pelanggan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan dan Pengolahan Data Anthropometri

Data Anthropometri dimensi jangkauan tangan dan tinggi siku yang diukur untuk merancang meja pada tabel 1.

Tabel 1. Data Pengukuran Postur Tubuh Anthropometri (cm)

Sampel	Jangkauan Tangan Kedepan (cm)	Jangkauan Kedua Tangan Kesamping (cm)	Tinggi Siku Saat Duduk (cm)
1	40	72	24
2	42	75	26
3	43	76	26
4	45	77	31
5	43	74	26
6	44	76	28
7	43	75	27
8	44	74	26
9	43	75	27
10	44	76	28
11	43	72	24
12	45	77	31
13	44	76	28
14	40	72	24

- Uji Kecukupan Data Anthropometri
Uji Kecukupan Jangkauan Tangan Ke depan

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{14 (26003) - 363609}}{603} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40 \sqrt{364042 - 363609}}{603} \right]^2$$

$$= \left[\frac{832,35}{603} \right]^2$$

$$= 1,905 \text{ cm}$$

Uji Kecukupan Jangkauan Kedua Tangan Ke samping

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{14 (78341) - 1096209}}{1047} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40 \sqrt{1096774 - 1096209}}{1047} \right]^2$$

$$= \left[\frac{950,79}{1047} \right]^2$$

$$= 0,825 \text{ cm}$$

Uji Kecukupan Tinggi Siku Saat Duduk

$$N' = \left[\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{14 (10164) - 141376}}{376} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40\sqrt{142296-141376}}{376} \right]^2$$

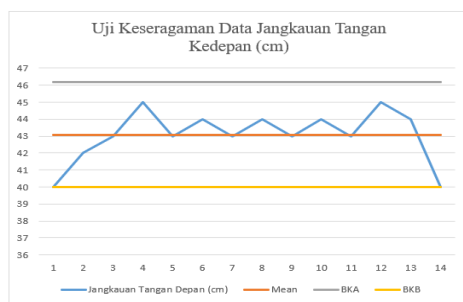
$$= \left[\frac{1213,26}{376} \right]^2$$

$$= 10,412 \text{ cm}$$

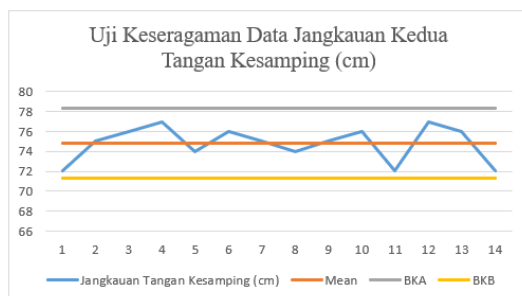
• Uji Keseragaman Data Anthropometri

Tabel 2. Hasil Pengukuran Keseragaman data

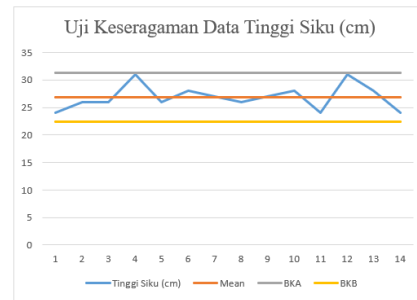
No	Jenis Pengukuran	N	Mean (cm)	Standar Deviasi (cm)	BKA (cm)	BKB (cm)
1	Jangkauan tangan kedepan	14	43.07	1.54	46.16	39.99
2	Jangkauan kedua tangan kesamping	14	74.79	1.76	78.31	71.26
3	Tinggi Siku Saat duduk	14	26.86	2.25	31.35	22.36



Gambar 1. Uji Keseragaman Data Anthropometri Jangkauan Tangan Ke depan



Gambar 2. Uji Keseragaman Data Anthropometri Jangkauan Kedua Tangan Ke samping



Gambar 3. Uji Keseragaman Data Anthropometri Tinggi Siku Saat Duduk

• Perhitungan Persentil

Perhitungan Persentil Jangkauan Tangan Ke depan

$$P95 = \bar{x} + 1.645 \sigma_x$$

$$= 43.07 + (1.645 \times 1.54) = 45.61$$

$$\text{Dimensi alat} = \frac{BKB \text{ jangkauan depan}}{100} \times 95$$

$$= \frac{39.99}{100} \times 95 = 37.99 \text{ cm}$$

Perhitungan Persentil Jangkauan Kedua Tangan Ke samping

$$P95 = \bar{x} + 1.645 \sigma_x$$

$$= 74.79 + (1.645 \times 1.76) = 77.68$$

$$\text{Dimensi alat} = \frac{BKB \text{ jangkauan kedua tangan}}{100} \times 95$$

$$= \frac{71.26}{100} \times 95 = 67.70 \text{ cm}$$

Perhitungan Persentil Tinggi Siku Saat Duduk

$$P95 = \bar{x} + 1.645 \sigma_x$$

$$= 26.86 + (1.645 \times 2.25) = 30.56$$

$$\text{Dimensi alat} = \frac{BKB \text{ tinggi siku}}{100} \times 95$$

$$= \frac{22.36}{100} \times 95 = 21.24 \text{ cm}$$

Perancangan Meja belajar



Gambar 4. Desain Meja yang Ergonomis

2. Pengumpulan dan Pengolahan Data Voice Of Customer

Berikut adalah data atribut – atribut yang diinginkan pelanggan yang dijadikan dalam

bentuk kuisioner yang nantinya akan disebarkan kepada responden pada tabel 3.

Tabel 3. Kuisioner hasil Voice Of Customer

Voice Of Customer	
Atribut Primer	Atribut Skunder
Desain	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan
	Model/ Desain Yang Trendy
Estetika	Permukaan Halus Dan Rapi
	Warna Alami / Natural
	Sambungan Yang Kuat dan Rapi
Kenyamanan	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh
Garansi	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama

- Uji Validitas

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Tingkat Kepentingan Konsumen

No	Atribut	r-hitung	r-tabel	Ket
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	0,647	0.532	Valid
2	Model/ Desain Yang Trendy	0,713	0.532	Valid
3	Permukaan Halus Dan Rapi	0,713	0.532	Valid
4	Warna Alami / Natural	0,587	0.532	Valid
5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	0,550	0.532	Valid
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	0,842	0.532	Valid
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	0,713	0.532	Valid

Tabel 5. Hasil Uji Validitas Tingkat Kepuasan Konsumen

No	Atribut	r-hitung	r-tabel	Ket
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	0,663	0.532	Valid
2	Model/ Desain Yang Trendy	0,738	0.532	Valid
3	Permukaan Halus Dan Rapi	0,564	0.532	Valid
4	Warna Alami / Natural	0,715	0.532	Valid
5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	0,651	0.532	Valid
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	0,828	0.532	Valid
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	0,762	0.532	Valid

- Uji Reliabilitas

Tabel 6. Hasil Uji Reliabilitas Kepentingan

Cronbach's Alpha	N Of Items
0,808	7

Tabel 7. Hasil Uji Reliabilitas Kepuasan

Cronbach's Alpha	N Of Items
0,825	7

- Pengolahan Data Importance To Customer

Tabel 8. Importance to Customer

No	Atribut	Mean	Rank
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	4.14	4
2	Model/ Desain Yang Trendy	3.50	6
3	Permukaan Halus Dan Rapi	4.50	2
4	Warna Alami / Natural	2.79	7
5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	4.36	3
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	4.57	1
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	3.71	5

- Customer Satisfaction Performance

Tabel 9. Customer Satisfaction Performance

No	Atribut	Mean
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	3.93
2	Model/ Desain Yang Trendy	3.21
3	Permukaan Halus Dan Rapi	3.79
4	Warna Alami / Natural	2.86
5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	3.93
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	3.93
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	3.64

- Pengolahan Data Target Produk

Tabel 10. Target Produk

No	Atribut	Jumlah
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	4
2	Model/ Desain Yang Trendy	3
3	Permukaan Halus Dan Rapi	4
4	Warna Alami / Natural	2
5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	4
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	3
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	3

- Pengolahan Data Improvement Ratio

Tabel 11. Improvement Ratio

No	Atribut	Target	C.S.P.	Improvement
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	4	3.93	0.9821
2	Model/ Desain Yang Trendy	3	3.21	1.0714
3	Permukaan Halus Dan Rapi	4	3.79	0.9464
4	Warna Alami / Natural	3	2.86	1.4286

5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	4	3.93	0.9821
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	3	3.93	1.3095
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	3	3.64	1.2143

• Pengolahan data Sales Point

Tabel 12. Nilai Sales Point

No	Atribut	Sales Point
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	1.5
2	Model/ Desain Yang Trendy	1.2
3	Permukaan Halus Dan Rapi	1.5
4	Warna Alami / Natural	1
5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	1.2
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	1.2
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	1.2

• Pengolahan data Raw Weight

Tabel 13. Raw Weight

No	Atribut	Importance	Improvement	Sales Point	Bobot
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	4.14	0.9821	1.5	5.8
2	Model/ Desain Yang Trendy	3.50	1.0714	1.2	4.1
3	Permukaan Halus Dan Rapi	4.50	0.9464	1.5	5.4
4	Warna Alami / Natural	2.79	1.4286	1	4.1
5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	4.36	0.9821	1.2	4.6
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	4.57	1.3095	1.2	6.2
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	3.71	1.2143	1.2	5.3

• Pengolahan data Normalized Raw Weight

Tabel 14. Normalized Raw Weight

No	Atribut	Bobot	Normalisasi
1	Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan	5.8	0.16
2	Model/ Desain Yang Trendy	4.1	0.12
3	Permukaan Halus Dan Rapi	5.4	0.15
4	Warna Alami / Natural	4.1	0.12
5	Sambungan Yang Kuat dan Rapi	4.6	0.13
6	Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh	6.2	0.17
7	Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama	5.3	0.15
Jumlah		35.5	

• Pengolahan Data Nilai Prioritas

Tabel 15 Nilai prioritas

N	Atribut	Nilai	Peringkat
1	Menjamin kualitas produk meja sesuai dengan standart	0.25	2
2	Melakukan pemeriksaan sebelum produk dikirim kekonsumen	0.33	1
3	Memberikan produk yang berkualitas	0.24	3
4	Melakukan penyesuaian harga sesuai permintaan konsumen	0.18	4

• Hasil House of Quality (HOQ)

How's		Menjamin kualitas produk meja sesuai dengan standart	Melakukan pemeriksaan sebelum produk dikirim kekonsumen	Memberikan produk yang berkualitas	Melakukan penyesuaian harga sesuai permintaan konsumen	Importance To Customer	Customer Satisfaction Performance	Target Value	Improvement Ratio	Sales Point	Raw Weight	Normalized Raw Weight
What's												
Konstruksi Yang Kuat Dan Ringan		⊕	○	⊕	○	4.14	3.93	4	0.98	1.5	5.8	0.16
Model/ Desain Yang Trendy					○	3.50	3.21	3	1.07	1.2	4.1	0.12
Permukaan Halus Dan Rapi			⊕			4.50	3.79	4	0.95	1.5	5.4	0.15
Warna Alami / Natural			○			2.79	2.86	2	1.43	1	4.1	0.12
Sambungan Yang Kuat dan Rapi		⊕	⊕	○		4.36	3.93	4	0.98	1.2	4.6	0.13
Nyaman Saat Pemakaian Sesuai Ukuran Tinggi Tubuh			○			4.57	3.93	3	1.31	1.2	6.2	0.17
Lapisan Permukaan (Pernis) Tahan Lama				○	○	3.71	3.64	3	1.21	1.2	5.3	0.15
Prioritas		0.25	0.33	0.24	0.18							
Targets		2	1	3	4							

Gambar 5. House of Quality (HOQ)

3. Perbandingan Meja Belajar

Dari hasil *scoring* yang telah dilakukan di dapatkan hasil *scoring* sebesar 65 sebelum dan sesudah 34 untuk penggunaan meja belajar, yang dimana artinya pada skala sesudah perbaikan tersebut tingkat resiko yang akan terjadi dalam kategori “rendah” yang artinya tidak ada tindakan perbaikan terhadap penggunaan meja belajar sehingga meja ini dikatakan ergonomis dikarenakan mengurangi keluhan pada konsumen penggunaan meja belajar.

KESIMPULAN

Hasil pengumpulan dan pengolahan data dapat diketahui perancangan meja belajar yang ergonomis melalui perhitungan pada data anthropometri yang diperoleh hasil ukuran lebar meja sebesar 37.99 cm, panjang mejasebesar 67.70 cm, dan tinggi meja sebesar 21.24 cm, serta menggunakan metode *Quality Function Deployment* diperoleh hasil atribut yang ditingkatkan adalah memiliki kesesuaian ukuran tinggi meja dengan keinginan konsumen.

DAFTAR REFERENSI

- Artati. N, Sutarno, Prabowo N. R. 2013. Perancangan Alat Perajang Umbi-Umbi Dengan Metode Quality Function Development (QFD). Prosiding SNST Ke-4. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Djumhariyanto. D. 2016. Pengembangan Alat Bantu Jalan (WALKER) Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD). Jurnal Flywheel. 7(1):35-44
- Hayati. S. 2016. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Pengetahuan Pembelajaran Aktif, Kreatif, dan Menyenangkan (PAKEM) Menggunakan Model RASCH. Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA. 16(2):169-179
- Kristanto. A, Saputra. D. A. 2011. Perancangan Meja dan Kursi Kerja yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktifitas. Jurnal Of Industri Engineering. 10(2):78-87
- Matondang. Z. 2009. Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. Jurnal Tabularas PPS UNIMED. 6(1):87-97
- Nugraha. H, Aviasti, Renosori. P. 2018. Perancangan Meja dan Kursi Ergonomis pada Stasiun Finishing Menggunakan Metode Postural Loading On The Upper Body Assement (LUBA). Prosiding Teknik Industri. 4(2):389-396
- Putri. T. A, Ramadhan. M. N, Maarij. A. M. 2018. Perancangan Kursi Kerja Menggunakan Pendekatan Antropometri sebagai Solusi Keterbatasan Ibu Hamil dalam Bekerja. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC. Universitas Islam Indonesia. Surakarta. 7-8 Mei 2018
- Rahayuningsih. S, Sari. S. A. 2018. Perancangan Kursi dan Meja Lipat Untuk Mahasiswa (Studi Kasus: Mahasiswa Universitas Kadiri). Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. 17 Oktober 2018.
- Riyanto. S, Nugrahanti. F. 2018. Pengembangan Pembelajaran Statistika Berbasis Pratikum Aplikasi Software SPSS dengan Bantuan Multimedia untuk Mempermudah Pemahaman Mahasiswa terhadap Ilmu Stastistika. Jurnal Of Computer and Information Technology. 1(2):62-67
- Sari. V. A. 2017. Pengaruh Harga, Kualitas Produk Dan Citra Merek Terhadap Keputusan Pembelian Teh Siap Minum Dalam Kemasan Teh Botol Sosro. Universitas Diponegoro. Journal Of Social And Politic
- Setiawan. Z. I, Rusdiansyah. 2016. Peranan Bauran Harga Terhadap Peningkatan Penjualan Alat Kesehatan. Jurnal Pilar Nusa Mandiri. 12(2):211-218
- Sokhibi. A, Sugiharto. W. H. 2018. Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Keluhan Pembatik Pada UKM Batik Alfa Shoofa Kudus. Prosiding SENDI
- Suartika. I. M, Triadi. A. A. A, Rayes. F. D. A. 2014. Pengembangan Produksi Kursi Sudut Pada UKM Pengrajin Bambu Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD). Dinamika Teknik Mesin. 4(1):17-24
- Triana. D, Widyarto. W. O. 2013. Relevansi Kualifikasi Kontraktor Bidang Teknik Sipil Terhadap Kualitas Pekerjaan Proyek Konstruksi Di Provinsi Banten. Jurnal Fondasi. 1(1):182-190
- Wijaya. K. 2019. Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerjaan Konveksi Sablon Baju. Seminar dan Konferensi Nasional IDEC. Universitas Al Azhar Indonesia. Surakarta. 2-3 Mei 2019
- Wijaya. T. 2018. *Manajemen Kualitas Jasa Desain Servqual, QFD, dan Kano*. Jakarta: Permata Puri Media
- Yusup. F. 2018. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. Jurnal Tarbiyah. 7(1):17-23