



PAPER – OPEN ACCESS

Penerapan Metode Nigel Cross dalam Perancangan Produk Meja Belajar EcoAdjustable Storage Studesk

Author : Thalia Mahdy Zakkiyah, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2594
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 8 Issue 1 – 2025 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Penerapan Metode *Nigel Cross* dalam Perancangan Produk Meja Belajar *EcoAdjustable Storage Studesk*

Thalia Mahdy Zakkiyah*, Monica Raquella, Qeis Azkiya Al Mufti

Program Studi Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20155, Indonesia

thalia.zakkiyah12@gmail.com, monicaraqwlla@gmail.com, muftiqeis@gmail.com

Abstrak

Meja belajar adalah salah satu elemen penting dalam mendukung aktivitas belajar, terutama bagi pelajar. Desain produk *EcoAdjustable Storage Studesk* dirancang untuk meningkatkan kenyamanan dengan mengedepankan bentuk yang ergonomis. Tujuan utama dari penelitian ini adalah memahami tingkat kebutuhan konsumen dan nilai yang diberikan terhadap produk. Penelitian ini mengadopsi pendekatan metode perancangan produk dari *Nigel Cross*, yang terdiri dari tujuh tahap terstruktur: klasifikasi tujuan, penetapan fungsi, identifikasi kebutuhan, penentuan karakteristik, pengembangan alternatif, evaluasi alternatif, dan perincian perbaikan. Pengumpulan data dilakukan melalui kuesioner dengan menggunakan metode AHP, dimana proses penetapan prioritas menjadi lebih sistematis dan terukur. kebutuhan konsumen. Proses perancangan juga didukung oleh *Flow Process Chart* (FPC) untuk memetakan alur kerja pembuatan produk serta simulasi menggunakan *software SolidWorks* untuk menganalisis aspek teknis seperti kekuatan desain. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kebutuhan serta nilai produk *EcoAdjustable Storage Studesk* dapat direduksi dengan memodifikasi material dan tahap pembuatan dengan kualitas yang masih terjaga.

Kata Kunci: Analytical Hierarchy Process (AHP); Desain Produk; *Nigel Cross*

Abstract

A study desk serves as a vital component in supporting educational activities, particularly for students. The EcoAdjustable Storage Studesk is designed to enhance user comfort by emphasizing an ergonomic structure. The primary aim of this research is to explore consumer demand levels and the perceived value of the product. This study employs Nigel Cross's structured product design methodology, which includes seven stages: objective clarification, function definition, need identification, specification of characteristics, alternative development, alternative evaluation, and detailed refinement. Data were gathered through questionnaires using the Analytic Hierarchy Process (AHP), which allows for a more structured and measurable prioritization of consumer needs. The design process is further supported by a Flow Process Chart (FPC) to visualize the manufacturing workflow and by SolidWorks software to simulate and evaluate technical aspects such as structural strength. The findings reveal that consumer needs and product value for the EcoAdjustable Storage Studesk can be optimized by adjusting materials and production stages, all while maintaining product quality.

Keywords: Analytical Hierarchy Process (AHP); Product Design; *Nigel Cross*

1. Pendahuluan

Perancangan meja belajar semakin berkembang baik dari segi desain maupun penambahan fungsionalitas. Namun, seiring dengan perkembangan tersebut, desain meja belajar sering kali kurang memperhatikan aspek ergonomi. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan pasar yang lebih mengutamakan bentuk yang sederhana dan minimalis [1]. Meja belajar merupakan salah satu kebutuhan utama bagi pelajar karena berperan penting dalam mendukung aktivitas belajar [2]. Faktor ergonomi pada meja memiliki peran penting dalam menunjang kegiatan belajar. Dengan desain yang ergonomis, pelajar dapat fokus dalam melakukan kegiatan belajar tanpa mengalami kelelahan atau kehilangan energi akibat kondisi meja yang tidak mendukung kenyamanan pengguna [3]. *Furniture* adalah produk yang mendukung aktivitas manusia, salah satunya dengan merancang produk *furniture* yang dapat meningkatkan kenyamanan mahasiswa dalam belajar [4]. Produk ini merupakan hasil rekayasa teknis yang bisa berbentuk komoditas atau jasa, di mana desainnya berperan penting. Meja belajar multifungsi merupakan produk furnitur berbentuk meja yang dirancang dengan berbagai kegunaan dan mampu menyimpan berbagai kebutuhan pengguna.

Perancangan produk adalah tahap krusial dalam pengembangan untuk menciptakan produk yang mempertimbangkan aspek model, bentuk, ukuran, dan warna yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Proses perancangan dan pengembangan produk meliputi beberapa fase sistematis, tahapan tersebut mencakup Perencanaan, Pengembangan Konsep, Perancangan Sistem Tingkat Tinggi, Perancangan Detail, hingga Pengujian dan Perbaikan, untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan berkualitas dan relevan dengan permintaan pasar [5]. Seiring dengan perkembangan waktu dan perubahan tren, preferensi konsumen dapat berubah, menyebabkan peralihan minat ke produk lain yang dianggap lebih sesuai dengan kebutuhan mereka. Oleh karena itu, industri atau pelaku usaha harus memiliki strategi yang tepat dalam mempertahankan pelanggan agar tetap setia terhadap produk yang ditawarkan. Salah satu caranya adalah dengan menghadirkan inovasi pada produk yang dikembangkan [6].

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah metode pengambilan keputusan yang digunakan untuk menyusun struktur hierarki antara kriteria dan alternatif, lalu menentukan prioritas berdasarkan pertimbangan berbagai aspek [7]. Kuesioner AHP merupakan metode yang mengonversi penilaian kualitatif menjadi angka rasio kuantitatif yang membantu dalam pemahaman masalah [8].

Menurut *Nigel Cross*, seorang ahli desain produk dan dosen di The Open University, perancangan terdiri dari tiga elemen inti: kegiatan rancang yang meliputi proses desain itu sendiri, masalah rancang yang berfokus pada tantangan yang harus dihadapi, serta kemampuan keterampilan dan pengetahuan untuk menghasilkan solusi desain yang tepat dan efisien [9]. Menurut *Nigel Cross*, perancangan produk terdiri dari tujuh tahap, yaitu klasifikasi tujuan, penetapan fungsi, penetapan kebutuhan, penentuan karakteristik, pembangkitan alternatif, evaluasi alternatif, dan rincian perbaikan [10].

Metode *Nigel Cross* adalah pendekatan alternatif yang digunakan dalam proses perancangan produk, dan dapat dijadikan pilihan selain metode *Quality Function Deployment* (QFD) maupun metode perancangan *Pahl & Beitz*. Salah satu keunggulan utama dari metode *Nigel Cross* adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan berbagai aspek prosedural dari proses perancangan dengan struktur perancangan secara menyeluruh dan sistematis. Pendekatan ini memungkinkan proses perancangan menjadi lebih terarah, terstruktur, dan menyatu secara konseptual, mulai dari tahap awal identifikasi masalah hingga evaluasi dan penyempurnaan desain akhir [11].

Flow Process Chart (FPC) merupakan diagram yang menyajikan urutan seluruh aktivitas dalam suatu proses produksi atau kerja, meliputi operasi, pemeriksaan, pemindahan, waktu menunggu, serta penyimpanan. Peta ini memberikan gambaran menyeluruh tentang alur proses yang dapat dijadikan acuan dalam menganalisis dan mengevaluasi efisiensi kerja [12]. FPC memungkinkan analisis menyeluruh dengan tidak hanya mendeskripsikan

langkah-langkah operasi, tetapi juga mengidentifikasi potensi keterlambatan dan aktivitas transportasi dalam alur kerja [13].

Solidworks adalah *software* otomasi yang digunakan untuk membuat model *solid* 3D dan memanfaatkan antarmuka grafis berbasis *windows*. Penggunaan perangkat lunak *SolidWorks* relatif mudah karena dilakukan sesuai dengan keinginan penggunanya [14]. *Solidworks* adalah *software* desain struktural yang dilengkapi fitur analisis seperti tegangan, regangan, dan efek suhu. Salah satu fitur utamanya adalah simulasi statis, yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan material menahan beban seperti tekan, tarik, dan puntir. Simulasi ini bekerja dengan menerapkan beban pada objek dan menganalisis distribusi serta perubahan bentuk akibat beban tersebut [15].

Penelitian ini dilakukan untuk merancang produk meja belajar *EcoAdjustable Storage Studesk* dengan tujuan mengembangkan ide yang mampu meningkatkan daya tarik produk terhadap konsumen, baik dari segi tampilan, fungsi utamanya sebagai meja belajar, maupun keberadaan fitur-fitur pendukung yang menunjang kenyamanan dan efisiensi penggunaan.

2. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat tujuh langkah-langkah proses desain produk *EcoAdjustable Storage Studesk* yang dilakukan berdasarkan metode *Nigel Cross* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tujuh Langkah-langkah *Nigel Cross*

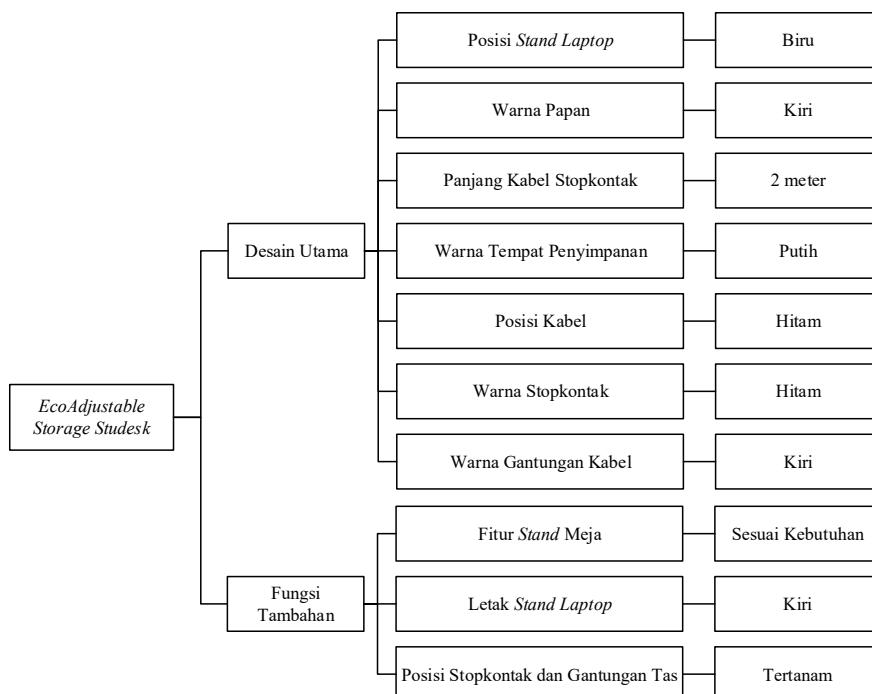
No.	Langkah-langkah	Metode	Tujuan
1.	Klasifikasi Tujuan	<i>Objectives Tree</i>	Untuk menentukan arah dan sasaran utama dari proses perancangan
2.	Penetapan Fungsi	<i>Function Analysis</i>	Untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi utama dari produk yang akan dirancang, baik secara umum maupun rinci.
3.	Penetapan Kebutuhan	<i>Performance Specification</i>	Agar desain memiliki arah yang jelas dan sesuai dengan target yang ditetapkan.
4.	Penentuan Karakteristik	<i>Quality Function Deployment</i>	Untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi persyaratan teknis.
5.	Pembangkitan Alternatif	<i>Morphological Charts</i>	Untuk mengumpulkan berbagai alternatif solusi dan memilih alternatif yang paling efektif.
6.	Evaluasi Alternatif	<i>Analisa Weighted Objectives</i>	Untuk menilai dan memilih alternatif terbaik dari sekian banyak pilihan desain.
7.	Rincian Perbaikan	<i>Value Engineering</i>	Untuk menambah nilai produk di sisi konsumen serta mengoptimalkan efisiensi bagi produsen.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Nigel Cross

3.1.1. Klasifikasi Tujuan

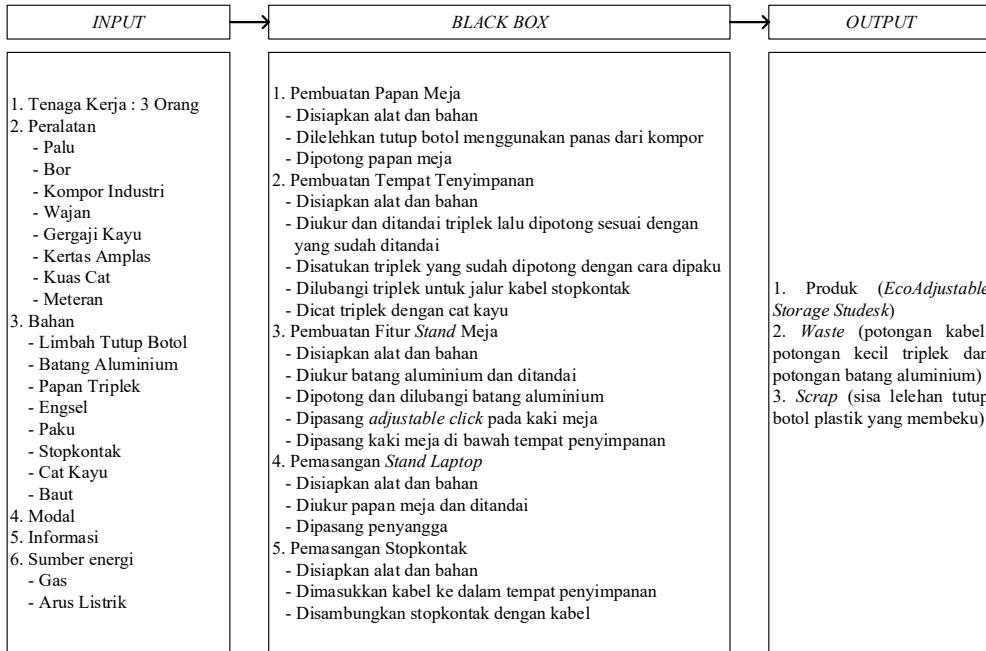
Klasifikasi tujuan digunakan metode pohon tujuan. Metode pohon tujuan digunakan untuk mengklasifikasikan tujuan, sehingga hubungan antara tiap level produk dapat dipetakan dengan jelas. Pohon tujuan *EcoAdjustable Storage Studesk* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pohon Tujuan Produk *EcoAdjustable Storage Studesk*

3.1.2. Penetapan Fungsi

Penetapan fungsi dalam proses desain produk bertujuan mengidentifikasi fungsi utama serta batasan-batasan sistem yang digambarkan dalam sistem *blackbox*. *Blackbox* dari produk *EcoAdjustable Storage Studesk* yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Sistem Blackbox Produk *EcoAdjustable Storage Stodesk*

3.1.3. Penetapan Kebutuhan

Pada penetapan kebutuhan, didapatkan informasi melalui rekapitulasi hasil kuesioner AHP yang diberikan kepada 10 responden yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Perbandingan Atribut Produk *EcoAdjustable Storage Stodesk*

No.	Hasil Brainstroming	D atau W	Kuesioner Terbuka
1.	Warna papan meja mengikuti warna dari limbah tutup botol plastik	D	Warna papan meja warna biru
2.	Posisi <i>stand laptop</i> di kiri	W	Posisi <i>stand laptop</i> di kiri
3.	Panjang kabel stopkontak 2 meter	W	Panjang kabel stopkontak 2 meter
4.	Warna stopkontak putih	W	Warna stopkontak putih
5.	Warna tempat penyimpanan hitam dengan ornamen putih	W	Warna tempat penyimpanan hitam dengan ornamen putih
6.	Warna gantungan kabel hitam	W	Warna gantungan kabel hitam
7.	Posisi kabel di kiri	W	Posisi kabel di kiri
8.	Fitur <i>stand meja</i> sesuai kebutuhan pengguna	W	Fitur <i>stand meja</i> sesuai kebutuhan pengguna
9.	Posisi stopkontak dan gantungan tas di kiri	W	Posisi stopkontak dan gantungan tas di kiri
10.	Letak <i>stand laptop</i> tertanam	W	Letak <i>stand laptop</i> tertanam

Pada Tabel 2 ditunjukkan bahwa W (*Wish*) berjumlah 9 dan D (*Demand*) berjumlah 1. Diperoleh bahwa $W > D$, hal ini menunjukkan bahwa perancang memiliki kompetensi tinggi karena mampu menyesuaikan desain produk dengan preferensi konsumen.

3.1.4. Penentuan Karakteristik

Dalam proses desain produk ini, penentuan karakteristik dilakukan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) untuk meningkatkan mutu barang serta mengintegrasikannya ke dalam setiap tahapan pembuatan produk. Penentuan karakteristik pada produk *EcoAdjustable Storage Studek* dapat dilihat pada Gambar 3.

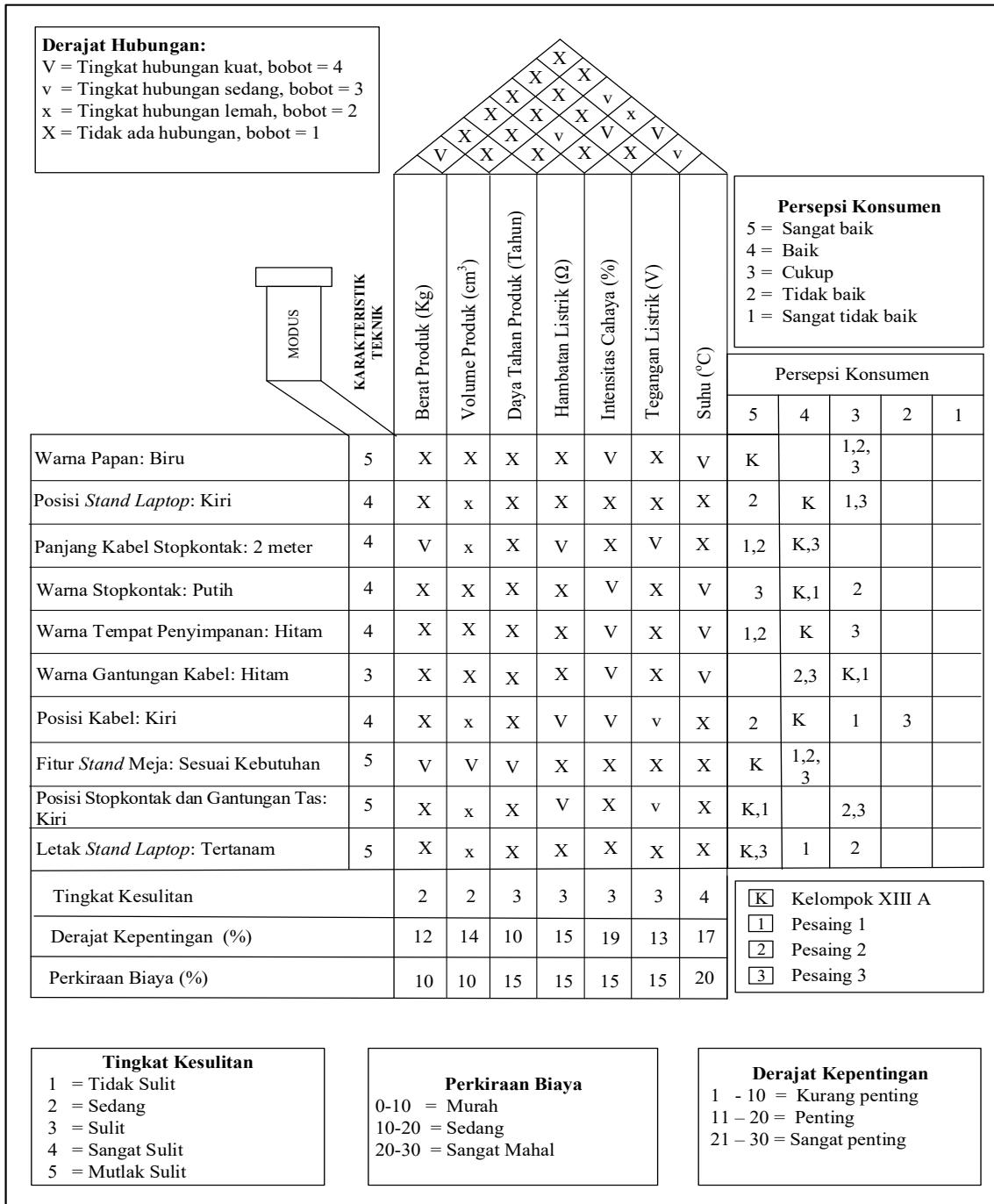
3.1.5. Pembangkitan Alternatif

Pada tahap pembangkitan alternatif, dilakukan dengan menggunakan *Morphological Charts* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Morphological Chart*

No	Fungsi	Cara Mencapai Fungsi		
		1	2	3
1	Warna Papan	Putih	Biru	Merah
2	Posisi <i>Stand Laptop</i>	Kanan	Kiri	Tengah
3	Panjang Kabel Stopkontak	2,5 meter	2 meter	3 meter
4	Warna Stopkontak	Hitam	Putih	Abu-abu
5	Warna Tempat Penyimpanan	Putih	Biru	Hitam
6	Warna Gantungan Kabel	Abu-abu	Hitam	Putih
7	Posisi Kabel	Kiri	Kanan	Tengah
8	Fitur Tambahan 1	<i>Stand Meja Permanen</i>	<i>Stand Meja Lipat</i>	<i>Stand Meja Adjustable</i>
9	Fitur Tambahan 2	<i>Powerbank</i>	<i>Stopkontak dan Gantungan Tas</i>	<i>Pengisi Daya</i>
10	Fitur Tambahan 3	<i>Stand Laptop Tertanam</i>	<i>Stand Laptop Timbul</i>	<i>Stand HP</i>
				
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3

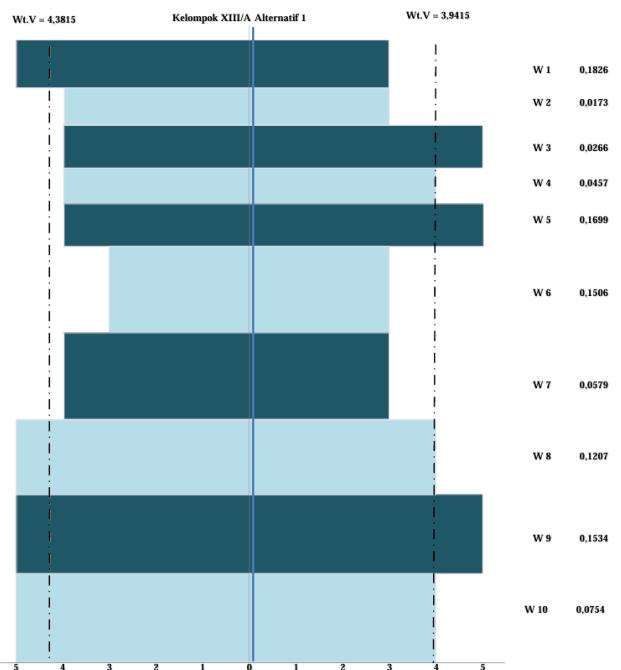
Morphological Chart untuk produk *EcoAdjustable Storage Studek* disajikan dalam bentuk matriks berukuran 10 x 3, yang menggambarkan 10 fungsi utama yang harus dipenuhi serta 3 opsi alternatif untuk masing-masing fungsi.



Gambar 3. Quality Function Deployment (QFD)

3.1.6. Evaluasi Alternatif

Pada tahapan evaluasi alternatif, dilakukan dengan melakukan penggambaran untuk perbandingan nilai bobot dan kepentingan dari masing-masing atribut produk *EcoAdjustable Storage Stodesk* dan alternatif 1 yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Perbandingan Produk *EcoAdjustable Storage Stodesk* dan Alternatif 1

Pada perhitungan luas *gap* pada *gantt chart*, ditemukan bahwa nilai luas *gap* Kelompok XIII/A yaitu 0,3291 lebih kecil dibandingkan dengan nilai luas *gap* Alternatif 1 yaitu 0,3845.

3.1.7. Rincian Perbaikan

Pada tahap ini, perbaikan dilakukan sebagaimana terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Biaya Komponen *EcoAdjustable Storage Stodesk*

No.	Komponen	Harga Konsumen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
1.	Tutup Botol Plastik	3.000	4 kg	12.000
2.	Papan Triplek	55.000	1 pcs	55.000
3.	Batang Aluminium	20.000	4 pcs	80.000
4.	Engsel	20.000	1 pcs	20.000
5.	Paku	5.000	100 gr	5.000
6.	Baut	1.000	4 pcs	4.000

No.	Komponen	Harga Konsumen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
7.	Cat Kayu	17.000	1 pcs	17.000
8.	Stopkontak	15.000	1 pcs	15.000
9.	Gantungan Kabel dan Tas	10.000	1 pcs	10.000
10.	Penyangga Stand Laptop	30.000	1 pcs	30.000
Total				248.000

Tabel 4 memuat rincian biaya tiap-tiap komponen yang terkandung dalam produk *EcoAdjustable Storage Studesk*. Dengan memodifikasi material dan mengubah cara perakitan, maka dapat dilakukan pengurangan harga pada tiap komponen dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Biaya Komponen *EcoAdjustable Storage Studesk*

No.	Komponen	Harga Konsumen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
1.	Tutup Botol Plastik	2.500	4 kg	10.000
2.	Papan Triplek	45.000	1 pcs	45.000
3.	Batang Aluminium	18.500	4 pcs	74.000
4.	Set Engsel	17.000	1 set	17.000
5.	Paku	4.000	100 gr	4.000
6.	Cat Kayu	15.000	1 pcs	15.000
7.	Stopkontak	15.000	1 pcs	15.000
8.	Gantungan Kabel dan Tas	5.000	1 pcs	5.000
9.	Penyangga Stand Laptop	15.000	1 pcs	15.000
Total				200.000

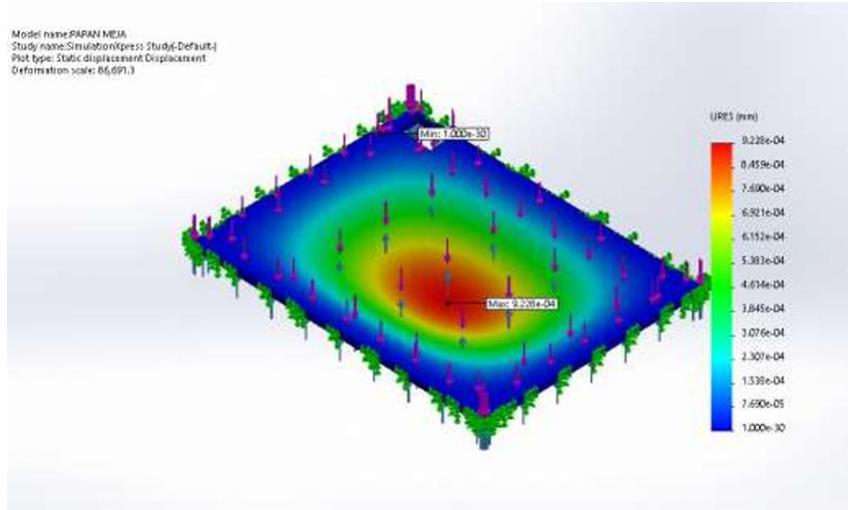
Pada Tabel 5, terdapat adanya pengurangan biaya melalui cara modifikasi (*modify*), yaitu memodifikasi material yang lebih murah seperti tutup botol, papan triplek, batang aluminium, paku, cat kayu, gantungan kabel, dan penyangga *stand laptop* serta dengan cara kurangi (*reduce*) dengan menyatukan komponen baut menjadi set engsel sehingga hasil evaluasi harga yang ditaksir menjadi Rp. 200.000 (dua ratus ribu rupiah).

3.2. Flow Process Chart (FPC)

Pada proses desain produk *EcoAdjustable Storage Studesk*, digunakan diagram FPC untuk mengetahui operasi dalam tahap pembuatan produk yang berjumlah 16 dengan waktu 257 menit, operasi-inspeksi berjumlah 5 dengan waktu 27 menit, transportasi berjumlah 17 dengan waktu 32 menit dan penyimpanan dengan jumlah 6. Diketahui total waktu dalam tahapan produksi yaitu 316 menit atau 5 jam 26 menit.

3.3. Simulasi Menggunakan Software SolidWorks

Simulasi menggunakan *software SolidWorks* dilakukan untuk menganalisis produk mengenai kekuatan dan ketahanan produk. Simulasi *software SolidWorks* yang dilakukan dengan *SolidWorks SimulationXpress Analysis Wizard* termuat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Study Results Produk dengan Part Papan Meja

Dengan melakukan simulasi menggunakan *software SolidWorks* diperoleh hasil *mass properties* massa sebesar 6.340,77 gr. dan volume sebesar 7.124,39 cm³. Dari hasil *SimulationXpress*, didapatkan bahwa produk *EcoAdjustable Storage Studesk* memiliki *modulus young* sebesar 896 N/mm² dan *tensile strength* sebesar 2,76e+07 N/mm².

4. Kesimpulan

Spesifikasi produk *EcoAdjustable Storage Studesk*, yaitu posisi *stand laptop* berada di kiri beserta gantungan kabel stopkontak, papan berwarna biru dengan warna tempat penyimpanan putih dan warna stopkontak serta gantungan kabel berwarna hitam, panjang kabel stopkontak 2 meter, fitur *stand meja* yang dapat diatur sesuai kebutuhan, dan letak *stand meja* yang tertanam. Matriks QFD menunjukkan penilaian terhadap atribut produk dan karakteristik teknis. Satu ciri teknis memiliki tingkat kesulitan sangat tinggi, empat ciri teknis lainnya memiliki tingkat kesulitan tinggi, dan dua ciri teknis berada pada tingkat kesulitan sedang, sesuai dengan tahapan karakteristik yang ada.. Nilai luas *gap* pada produk Kelompok XIII/A yaitu 0,3291 lebih kecil dibandingkan dengan nilai luas *gap* Alternatif 1 yaitu 0,3845. Pada *output improving details*, Setelah dilakukan pengurangan jumlah bahan komponen, biaya akhir tercatat sebesar Rp 200.000,-, mengalami penurunan dibandingkan biaya awal yang mencapai Rp 248.000,- Dari FPC diketahui total tahapan produksi berjumlah 44 dengan waktu 316 menit. Dengan melakukan simulasi menggunakan *software SolidWorks* diketahui produk memiliki massa sebesar 6.340,77 gr., dan volume sebesar 7.124,39 cm³ berdasarkan *mass production* dan hasil *SimulationXpress* yaitu *modulus young* sebesar 896 N/mm² dan *tensile strength* sebesar 2,76e+07 N/mm².

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Ikhsan Siregar ST., M.Eng., dosen Perancangan dan Pengembangan Produk, serta asisten Laboratorium Sistem Produksi yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini. Kami juga berterima kasih kepada semua yang telah memberikan dukungan, terutama kepada responden kuesioner yang dengan partisipasinya sangat membantu kelancaran penelitian ini.

Referensi

- [1] I. P. R. A. Suripta, D. Gustopo, and Soemanto, "Perancangan Meja Belajar Multifungsi yang Ergonomis Menggunakan Quality Function Deployment," *Jurnal Valttech: Jurnal Mahasiswa Teknik Industri*, vol. 3, no. 1, pp. 40–45, 2020.
- [2] M. Cristiana Dewi and W. Widiyanto, "Pembuatan Meja Belajar Adjustable dengan Menerapkan Sistem Knockdown," *Jurnal JIFKA*, vol. 1, no. 1, pp. 51–60, 2023.
- [3] H. A. Al Atsary, A. Komariah, Darsini, and Wahyuliarsih, "Penerapan Prinsip Ergonomi dalam Perancangan Meja dan Kursi Belajar Kelas 1 SD (Studi Kasus pada Kelas 1 SDIT Al Madinah Sukoharjo)," *Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 1, pp. 225–232, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.usahidsolo.ac.id/index.php/SENRIABDI>
- [4] F. K. S. Razaq, A. Suryadi, and E. Purnamawati, "Perancangan Meja Belajar Multifungsi Ergonomis dengan Metode Pahl and Beitz Guna Mendukung Aktivitas Belajar di Rumah," *Juminten: Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 121–132, 2021.
- [5] S. R. Wiraghani and M. A. Prasnowo, "Perancangan dan Pengembangan Produk Alat Potong Sol Sandal," *Teknika: Engineering and Sains Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 73–76, 2017.
- [6] S. Nurochim, N. R. As'ad, and A. N. Rukmana, "Perancangan Produk Waistbag dengan Menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)," *Jurnal Riset Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, Jul. 2021, doi: 10.29313/jrti.v1i1.91.
- [7] P. Astuti, "Pemilihan Supplier Bahan Baku dengan Metode Analytical Hierarchy Process Studi Kasus: PT. Nara Summit Industry, Cikarang," *Indonesian Journal on Computer and Information Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 27–36, 2016.
- [8] R. Aurachman, "Proses Pengambilan Data pada AHP (Analytical Hierarchy Process) Menggunakan Prinsip Closed Loop Control System," *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 6, no. 1, pp. 55–64, 2019, doi: 10.24853/jisi.6.1.55-64.
- [9] C. E. V. Wuisang, "Tinjauan Arsitektur: Bagaimana Merancang Arsitektur dan Menkaji Metode Rancang Arsitek Nigel Cross," *Jurnal Media Matrasain*, vol. 12, no. 3, pp. 35–43, 2015.
- [10] F. Sulaiman, "Desain Produk: Rancangan Tempat Lilin Multifungsi dengan Pendekatan 7 Langkah Nigel Cross," *Jurnal Teknologi*, vol. 4, no. 1, pp. 32–41, 2017.
- [11] S. Zulkifli, A. Kakerissa, and A. Tutuhatunewa, "Redesain Masker Sebagai Alat Pelindung Diri Bagi Mahasiswa Teknik Industri dengan Menggunakan Metode Nigel Cross," *Jurnal I Tabaos*, vol. 1, no. 1, pp. 31–38, Oct. 2021.
- [12] E. Arghawaty *et al.*, "Analisis Relayout Mesin Penyamakan Kulit Sapi UPT Industri Kulit dan Produk Kulit Magetan," *Jurnal Rekavasi*, vol. 9, no. 2, pp. 1–7, 2021.
- [13] A. N. Ningtyas, M. Choiri, and W. Azlia, "Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Grafik dan Craft untuk Minimasi Ongkos Material Handling," *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, vol. 3, no. 3, pp. 495–504, 2015.
- [14] S. U. Maulana, Y. Handoyo, and S. Supratno, "Pelatihan Solidworks untuk Mendesain Benda Kerja di Desa Wanasaki," *Jurnal An-Nizam: Jurnal Bakti Bagi Bangsa*, vol. 1, no. 2, pp. 120–126, 2022.
- [15] R. N. A. Kurniawan, D. Romahadi, and M. Fitri, "Implementasi Metode Elemen Hingga Menggunakan Solidworks untuk Mengoptimalkan Desain Pelek Depan Sepeda Motor Tipe Casting Wheel," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 12, no. 2, pp. 96–106, 2023.