



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

JURMATIS

Jurnal Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kadiri



Perancangan Pengembangan Produk Kursi Tunggu Multifungsi Dengan Metode Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Aringga Andri Andriyansyah*¹, Imam Safi'i², Heribertus Budi Santoso³

aringga.andryanshah@yahoo.co.id¹, imam@unik-kediri.ac.id², heribertus@unik-kediri.ac.id³

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Kadiri

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 25 – Juni – 2020

Revised : 20 – Juli – 2020

Accepted : 12 – Agustus – 2020

Kata kunci :

Market

Product Life Cycle

Variabel

Abstract

The development of the furniture industry is very rapid. The chair becomes a necessity that cannot be denied anymore because it is everywhere. In connection with multifungsi waiting chairs in its development must pay attention to aspects of the minimum cost but with an appropriate design. Product Life Cycle is the stages of the life journey of a product from its introduction to the market, until it finally disappeared from the market. Analysis of the data used in this study includes qualitative data which is data from the explanation of verbal words cannot be analyzed in numbers or numbers and quantitative is a type of data that can be measured or calculated directly as a variable number or number, the results of the analysis in this study were the authors took 40 multifunctional waiting chair users who were used as respondents in the study with the percentage of men 55% (22 respondents) and women 45% (18 respondents). In the creative phase there are 3 alternative waiting multifunctional chair designs followed by the analysis phase, the highest performance value in alternative III is 3955 compared to alternatives II and I (3943 and 3895). In the development phase, the value obtained is the highest value in alternative II of 0.009075 compared to alternative I and II get a value of 0.008771 and 0.007644.

Abstrak

Perkembangan industri mebel sangat pesat. Kursi menjadi kebutuhan yang tidak bisa disangkal lagi karena terdapat di mana-mana. Berkaitan dengan kursi tunggu multifungsi pada pengembangannya harus memperhatikan aspek biaya yang minimum namun dengan desain yang tepat guna. Siklus Hidup Produk adalah tahapan-tahapan proses perjalanan hidup suatu produk mulai dari diperkenalkannya kepada pasar (market), hingga pada akhirnya hilang dari pasaran. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data kualitatif yang merupakan data dari penjelasan kata verbal tidak dapat di analisis dalam bilangan atau angka dan kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung sebagai

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :

I. Safi and H. B. Santoso, "Analisis Optimasi Pelaksanaan Proyek Revitalisasi Integrasi Jaringan Universitas Kadiri Menggunakan," *J. Teknol. dan Manaj. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 12–18, 2017.

variabel angka atau bilangan. hasil dari analisis dalam penelitian ini adalah Penulis mengambil 40 pengguna kursi tunggu multifungsi yang dijadikan sebagai responden dalam penelitian dengan persentase laki-laki 55% (22 responden) dan perempuan 45% (18 responden). Pada fase kreatif terdapat 3 alternatif desain kursi tunggu multifungsi yang dilanjut dengan fase analisis didapatkan nilai performansi yang tertinggi pada alternatif III sebesar 3955 dibandingkan alternatif II dan I sebesar (3943 dan 3895). Pada fase pengembangan nilai value di dapatkan nilai tertinggi pada alternatif II sebesar 0,009075 dibandingkan pada alternatif I dan II mendapatkan nilai sebesar 0,008771 dan 0,007644.

1. Pendahuluan

Dalam era revolusi industri 4.0 ini perkembangan industri mebel sangat berkembang pesat salah satunya kursi. Kursi mempunyai fungsi sebagai tempat duduk, seharusnya kursi didesain semenarik mungkin sehingga menarik minat konsumen (Taufiq Rohman, S.Pd.I, 2019). Pada saat ini perkembangan industri mabel dalam ini kursi tunggu di Indonesia saat ini menjadi sangat pesat baik dari sektor bentuk, model, ukuran, bahan baku dll (Setiawan et al., 2014). Rekayasa nilai atau *value engineering* adalah suatu pendekatan yang terorganisasi dan kreatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi biaya yang tidak perlu (Rompas, 2013). Sedangkan nilai atau value dapat dirumuskan sebagai perbandingan antaraperformansi yang ditampilkan suatu fungsi terhadap biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan fungsi tersebut (Ktur et al., n.d.). Melalui komitmennya untuk membangun Produk kursi di Prodi Teknik Industri Universitas Kadiri telah mengembangkan produk kursi tunggu multifungsi. Untuk membangun sebuah produk tentu yang dilakukan diawal adalah mencari kebutuhan pelanggan, Lokasi pemasaran, Instalasi listrik, bahan baku, tempat produksi dll. Dalam prinsip rekayasa nilai, penggunaan bahan baku harus yang benar-benar memenuhi fungsi maupun kualitas (Dhanardono, 2008). Dari beberapa item pekerjaan tersebut akan mengadakan rekayasa nilai (*value engineering*). Jika sebuah produk memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai fit for the intended use (Abrar, 2011). Dalam metode rekayasa nilai memiliki kelebihan, yaitu adanya upaya pendekatan sistematis, rapi dan terorganisir dalam menganalisa nilai (*value*) dari pokok permasalahan terhadap fungsi atau kegunaannya namun tetap konsisten terhadap kebutuhan akan penampilan, realibilitas, kualitas dan pemeliharaan dari proyek (Bertolini, 2016). Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang ulang produk kursi tunggu multifungsi dengan metode rekayasa nilai dan bertujuan mengusulkan alternatif rancang ulang produk kursi tunggu multifungsi melalui hasil dari penggunaan metode rekayasa nilai (Kembuan et al., 2016). Produk adalah

kumpulan dari atribut-atribut yang nyata maupun tidak nyata, termasuk didalamnya kemasan, warna, harga, kualitas dan merk ditambah dengan jasa dan reputasi penjualannya yang merupakan hasil proses produksi yang dilakukan oleh produsen atau perusahaan yang nantinya akan dijual kepada konsumen yang membutuhkan. Macam bentuk pengembangan produk yang perlu dikembangkan oleh perusahaan ada 3, menurut (Arianie & Puspitasari, 2017) yaitu :

a. *Initial Development*

Suatu usaha penggunaan barang sehingga mempunyai tingkat penggunaan yang lebih tinggi dari tingkat sebelumnya.

b. *Improvement development*

Adalah setiap perubahan barang yang berakibat barang tersebut mampu memenuhi kebutuhan konsumen atau merupakan perubahan suatu barang pada wujud atau bentuk yang lebih disukai konsumen.

c. *New Use Application*

Adalah merupakan suatu penggunaan barang dengan cara meningkatkan guna barang tersebut. Penggunaan barang dalam bermacam-macam variasi adalah merupakan ciri dalam pengembangan produk.

Siklus Hidup Produk atau *Product Life Cycle* ini merupakan suatu hal yang penting bagi setiap produsen untuk memproduksi dan memasarkan produknya. Pada dasarnya (Safi & Santoso, 2017). Siklus Hidup Produk adalah tahapan-tahapan proses perjalanan hidup suatu produk mulai dari diperkenalkannya kepada pasar (*market*) (Safi'i, 2019). hingga pada akhirnya hilang dari pasaran. Untuk memperpanjang umur hidup suatu produk, produsen harus bekerja keras melakukan berbagai strategi agar produknya dapat bertahan lebih lama lagi di pasar (*market*). Siklus Hidup Produk atau *Product Life Cycle* memiliki 4 Tahapan yaitu : 1) Tahap Perkenalan, 2) Tahap Perkembangan, 3) Tahap Kedewasaan, dan 4) Tahap Penurunan. Kursi tunggu adalah sebuah kursi yang digunakan dan ditempatkan di *public area* atau ruangan sebuah kantor, halte, stasiun dan lainnya (Safi'i, 2019). Terdapat 3 jenis kursi tunggu berdasarkan ukurannya yaitu *large*, *standart*, dan *small*. Selanjutnya akan melakukan Rekayasa nilai rekayasa menggunakan suatu pendekatan sistematis untuk mendefinisikan fungsi-fungsi yang diinginkan dalam merancang sistem, produk atau jasa, mengukur performansi yang dihasilkan akan sama atau mendekati performansi yang diinginkan pemakai dengan pertimbangan biaya yang optimal. Diharapkan dari penerapan teknik nilai tersebut diperoleh penghematan diantaranya : 1) Penghematan biaya, 2)

Penghematan waktu. 3) Penghematan bahan, dengan memperhatikan aspek kualitas dari produk jadi. Dalam rekayasa nilai diperhitungkan dan dipertimbangkan dalam menggunakan rekayasa nilai (Bakhtiyar et al., 2012) yaitu :

1. Nilai Guna (*Use Value*) adalah Menunjukkan tingkat kegunaan dan pelayanan atau fungsi yang dapat diberikan oleh sistem.
2. Nilai Prestige (*Esteem Value*), adalah nilai yang menunjukan seberapa besar kemampuan produk untuk memuaskan konsumen yang memilikinya.
3. Nilai Tukar (*Exchange Value*) adalah Nilai yang menunjukkan ukuran pengeluaran keuangan yang dipakai konsumen untuk memiliki produk tersebut.
4. Nilai Biaya (*Cost Value*) adalah nilai yang menunjukan seberapa besar total biaya yang diperlukan untuk mendapatkan produk tersebut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Pengembangan Produk

Dalam ini pengembangan produk dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk adalah usaha yang dilakukan perusahaan melalui perbaikan bentuk, penyederhanaan, pembentukan kembali, menambah desain atau model dengan tujuan untuk meningkatkan kepuasan konsumen atau pelanggan. Tujuan mengadakan pengembangan produk antara lain, ialah : Memenuhi keinginan konsumen ;Memenangkan persaingan; Meningkatkan jumlah penjualan ; Mencegah kebosanan konsumen (Fries, 2012).

2.2. Value Engineering

Sejarah awal mulanya metode *value management* berasal dari perusahaan *General Electric* ketika terjadi perang dunia ke-2 pada waktu itu, akibat perang perusahaan kekurangan stock material dan perusahaan dituntut untuk dapat mencari bahan penggantinya untuk menghasilkan produk mereka (Hutabarat, 1995). Untuk menghasilkan produk yang sama dengan kualitas yang sama, ternyata bisa digunakan material lain yang lebih murah (Mandagi, 2010). Untuk dapat material alternatif yang lebih murah ini, analisis setiap fungsi material dan ternyata ada material-material yang mempunyai fungsi yang sama tetapi harganya berbeda. Fungsi material adalah Nilai (*vallue*) material tersebut (Abma, 2015).

3. Metode Penelitian

Lokasi dan tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Kediri tepatnya di Jl. Selomangkleng No. 01 Kelurahan Pojok Kecamatan Morojoro Kota Kediri. Waktu penelitian pada bulan April hingga Juli 2019.

Dalam penelitian ini digunakan dua sumber data yang dikelompokkan menjadi 2 yaitu : 1) Data Primer yang merupakan teknik pengumpulan data yang dicari langsung oleh peneliti dari sumber pertama. Data primer dalam penelitian ini antara lain adalah data dari hasil kuisisioner kebutuhan pelanggan mengenai produk kursi multifungsi, biaya produk. 2) Data sekunder adalah data-data pendukung yang di dapati dari sumber lain yang dijadikan referensi dalam melakukan analisis rekayasa nilai. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya, buku-buku, jurnal penelitian,internet yang berkaitan dengan penelitian tersebut (Maksum, 2012). Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data kualitatif yang merupakan data dari penjelasan kata verbal tidak dapat di analisis dalam bilangan atau angka dan kuantitatif adalah jenis data yang dapat diukur atau dihitung secara langsung sebagai variabel angka atau bilangan. Pengumpulaln data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Observasi

Merupakan aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud melaksanakan pengamatan langsung terhadap produk yang dikembangkan agar bisa mengetahui dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah ada diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian.

2. Wawancara

Merupakan percakapan antara pengguna produk kursi tunggu multifungsi untuk mendapatkan informasi yang tepat dari narasumber.

3. Kuesioner

Suatu teknik pengumpulan informasi yang memungkinkan untuk mendapatkan data kebutuhan pelanggan akan produk yang dikembangkan.

Dalam penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode rekayasa nilai tahapan yang dilakukan :

1. Tahap Informasi

Merupakan tahap yang terdiri dari permintaan konsumen, identifikasi kebutuhan konsumen dengan menggunakan metode FAST.

2. Tahap Kreatif

Diperoleh beberapa usulan desain produk kursi multifungsi yang memenuhi kriteria.

3. Tahap Analisis

Dilakukan analisis terhadap masing-masing alternatif yang didapatkan pada tahap kreatif sehingga diketahui kelebihan dan kekurangan dari masing-masing alternatif.

4. Tahap Pengembangan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan value dari setiap alternatif.

5. Tahap Presentasi

Menentukan produk terpilih dengan nilai tinggi, yang diharapkan mampu menarik perhatian konsumen dan dapat memenuhi kepuasan pelanggan.

4. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data dilakukan selama bulan Mei-Juni 2019. Adapun data yang dibutuhkan oleh peneliti adalah data primer dengan cara observasi, wawancara, dan kuesioner serta Data sekunder studi literature diperoleh dari internet, jurnal, hasil penelitian, buku-buku, serta dokumen-dokumen yang mendukung dalam penelitian. Data tersebut akan diolah oleh peneliti menggunakan metode rekayasa nilai (value engineering) untuk mendukung dalam pengembangan produk kursi tunggu multifungsi prodi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Kadiri. Untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam penelitian ini melakukan wawancara dengan produsen produk kursi multifungsi yang berkaitan dengan alat, material, biaya produk, dan proses kerja untuk kursi tunggu multifungsi sehingga diperoleh kriteria kebutuhan produk kursi tunggu multifungsi. Kemudian dari kriteria kebutuhan yang didapat tersebut dibuat kuisisioner. Usaha dalam perusahaan untuk mengetahui kebutuhan konsumen dapat memudahkan dalam merancang strategi pemasaran guna melancarkan proses penjualan produk perusahaan tersebut. Tahap pada pengumpulan data kebutuhan konsumen adalah sebagai berikut :

- a. Kenyamanan, dalam kriteria kebutuhan konsumen dasar pertimbangannya adalah ukuran kursi tunggu multifungsi yang sesuai standart, enak saat dipakai, dan aman saat dipakai
- b. Fungsi, dalam kriteria kebutuhan konsumen dasar pertimbangannya adalah sesuai kebutuhan pengguna tempat duduk saat mengantri atau saat menunggu, bisa mengkondisikan suasana.
- c. Kualitas bahan Baku, dalam kriteria kebutuhan konsumen dasar pertimbangannya adalah pemilihan bahan dasar dengan kualitas yang standart, beban material ringan sehinggadapat meningkatkan nilai *prestige*.

- d. Harga, dalam kriteria kebutuhan konsumen dasar pertimbangannya adalah kemampuan konsumen dalam memiliki atau membeli kursi tunggu multifungsi, meliputi Nilai ekonomis dan harga kursi tunggu multifungsi sesuai dengan kualitas.
- e. Tidak memakan tempat, dalam kriteria kebutuhan konsumen dasar pertimbangannya ialah dengan model kursi tunggu multifungsi yang praktis sehingga efisien terhadap ruangan dapat maksimal (tidak memerlukan tempat yang banyak).

Pengolahan data dapat dilakukan apabila seluruh pengumpulan data telah diperoleh. Pengumpulan data didapatkan dari hasil observasi, dimana dilakukan pengamatan langsung di lapangan agar mengetahui keadaan yang sesungguhnya. Data juga dapat diperoleh dari hasil wawancara dengan produsen kursi tunggu multifungsi diperoleh rincian mengenai diskripsi produk kursi tunggu multifungsi. Data yang diperoleh juga dihasilkan dari hasil kuisioner yang telah disebar kepada 40 pengguna kursi tunggu multifungsi dengan persentase laki-laki sebanyak 22 orang (55%), sedangkan untuk perempuan berjumlah 18 orang (45%) dengan usia 20-22 tahun yaitu sebanyak 21 orang (52%), diikuti oleh responden 17-19 tahun sebanyak 10 orang (25%). Dan sisanya 9 Orang responden (23%) berusia 23-25 tahun. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas. Dalam penelitian memerlukan data yang benar-benar reliable dan valid, maka dalam hal ini kuisioner akan diuji terlebih dahulu sebelum dijadikan sebuah data primer dalam penelitian. Seluruh pengujian dilakukan agar memperoleh bukti seberapa jauh ketepatan dan kecermatan alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Dalam pengujian ini variabel 10 indikator yang di adaptasi dari atribut kebutuhan konsumen meliputi nyaman digunakan, aman digunakan, sesuai penggunaan, beban ringan, kualitas bahan baku, harga sesuai kualitas, ekonomis, nilai estetika, tidak memakan tempat, dan desain produk dengan menggunakan skala likert 1-5 (Budiaji, 2013). Hasil dari uji validitas, nilai KMO sebesar 0,729 dari hasil tersebut menandakan bahwa instrument valid karena sudah memenuhi batas 0,50 ($0,729 > 0,50$). (Cahyono & Ir. Lantip Trisunarno, 2012) Nilai Cronbach's Alpha dalam hasil Uji Realibilitas = 0,757 dengan sejumlah item = 10 item, maka pada reaibilitas nilai Cronbach's Alpha uji > nilai minimal Cronbach's. Minimal Cronbach 0,6. Selanjutnya pada kreatif yaitu menganalisis fungsi yang sama untuk memenuhi kegunaan alternatif lain. Dalam tahap kreatif sebelumnya sudah diperoleh nilai dari kebutuhan konsumen kursi tunggu multifungsi, maka akan dilakukan pemilihan alternatif dengan cara pembobotan kriteria kebutuhan konsumen dengan alternatif-alternatif yang telah dibuat. Dari pembobotan nantinya akan dapat urutan rangking desain kursi tunggu multifungsi, sehingga

akan diperoleh desain alternatif terpilih yang sesuai dengan kriteria kebutuhan pelanggan. Hasil menunjukkan bahwa persentase kebutuhan konsumen tertinggi ialah nilai estetika, harga sesuai kualitas, desain produk, ekonomis, nyaman digunakan, kualitas bahan baku, sesuai pengguna, aman digunakan, tidak memakan tempat. Sedangkan, persentase terendah ialah beban ringan. Untuk melakukan pembobotan kriteria selanjutnya akan melakukan analisis performansi produk terhadap alternatif-alternatif usulan sesuai dengan kriterianya masing-masing dan mendapatkan hasil rangking performansi produk dari urutan yang tertinggi hingga urutan terakhir yaitu pertama produk alternatif yang ke 3 dengan pembobotan skor yang di dapat sebesar 3955, sedangkan urutan kedua pada produk alternatif 2 yang penilaian pembobotan skor yang didapat sebesar 3943, dan urutan yang ketiga atau yang terakhir pada produk alterantif 2 yang pembotan skor didapat 3895. Pada tahap pengembangan akan diketahui harga pokok produk per unit berdasarkan alternatif - alternatif. Hasilnya biaya produk alternatif I untuk membuat 1 unit produk sebesar Rp 449.500, biaya produk alternatif II untuk membuat 1 unit produk sebesar Rp 429.175, dan biaya produk alternatif III untuk membuat 1 unit produk sebesar Rp 517.375. Hasil penentuan nilai dalam penentuan nila diperoleh nilai (*value*) dari setiap alternatif-alternatif adalah alternatif ke-2 dengan nilai sebesar 0,009075. Dalam ini alternatif ke-2 merupakan alternatif produk yang harus diproduksi dikarenakan alternatif ke2 telah sesuai dengann metode rekayasa nilai (*value engineering*). Untuk pemlihan alternatif tersebut sudah disesuaikan dengan keinginan pelanggan, sedangkan untuk nilai alternatif ke-1 dan ke-3 adalah sebesar 0,008771 dan 0,007644. Tahap terakhir dalam rekayasa nilai adalah tahap presentasi yaitu adalah tahap dimana mempresentasikan hasil akhir setelah dilakukan analisis mengenai desain alternaif yang memiliki performansi tinggi. Sehingga hasil dari analisis dalam penelitian ini adalah Penulis mengambil 40 pengguna kursi tunggu multifungsi yang dijadikan sebagai responden dalam penelitian dengan persentase laki-laki 55% (22 responden) dan perempuan 45% (18 responden) dengan usia 17-19 tahun sebanyak 10 responden dan dipersentasekan sebanyak 25%, usia 20-22 tahun sebanyak 21 respoden dan dipersentasekan sebanyak 52%, usia 23-25 tahun sebanyak 9 responden dan dipersentasekan 23%.

5. Kesimpulan dan Saran

Perancangan pengembangan produk kursi tunggu multifungsi dengan menggunakan metode rekayasa nilai (*value engineering*) di dapat kriteria kebutuhan konsumen sebanyak 10 atribut yang menunjang pembuatan produk kursi tunggu multifungsi yaitu nyaman saat

digunakan, aman atau tidak melukai saat digunakan, sesuai dengan fungsinya sebagai kursi tunggu multifungsi, beban ringan, kualitas bahan baku, harga sesuai dengan kualitas produk, ekonomis, nilai estetika, efisien terhadap ruangan atau tidak memakan tempat banyak, serta desain produk yang baik. Pada fase kreatif terdapat 3 alternatif desain kursi tunggu multifungsi yang dilanjut dengan fase analisis didapatkan nilai performansi yang tertinggi pada alternatif III sebesar 3955 dibandingkan alternatif II dan I sebesar (3943 dan 3895). Pada fase pengembangan nilai *value* di dapatkan nilai tertinggi pada alternatif II sebesar 0,009075 dibandingkan pada alternatif I dan II mendapatkan nilai sebesar 0,008771 dan 0,007644. Berdasarkan penelitian perancangan pengembangan produk kursi tunggu multifungsi masih terdapat kekurangan untuk menganalisis efisiensi terhadap bahan yang digunakan produk tersebut. Produsen dan pembaca laporan ini dapat mengembangkan ide-ide produk kursi tunggu multifungsi yang baru.

Daftar Pustaka

- Abma, V. (2015). *Value Engineering (Rekayasa Nilai) pada Pekerjaan Struktur Pondasi Bangunan Gedung*. Universitas Islam Indonesia.
- Abrar, H. (2011). *Manajemen Proyek (Revisi)*. Andi.
- Arianie, G. P., & Puspitasari, N. B. (2017). PERENCANAAN MANAJEMEN PROYEK DALAM MENINGKATKAN EFISIENSI DAN EFEKTIFITAS SUMBER DAYA PERUSAHAAN (Studi Kasus : Qiscus Pte Ltd). *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*. <https://doi.org/10.14710/jati.12.3.189-196>
- Bakhtiyar, A., Soehardjono, A., & Hasyim, M. H. (2012). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Konstruksi Pembangunan Gedung di Kota Lamongan. *Rekayasa Sipil*.
- Bertolini, V. (2016). APLIKASI VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG (Studi Kasus Hotel Grand Banjarmasin). *Jurnal IPTEK*. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2016.v20i2.32>
- Budiaji, W. (2013). *Skala Pengukuran dan Jumlah Respon Skala Likert*.
- Cahyono, M. J. N., & Ir. Lantip Trisunarno, M. (2012). Penerapan Metode Value Engineering Pada Pengembangan Desain Jamban Sehat dan Ekonomis (Studi Kasus : Pengusaha Sanitasi Jawa Timur). *Jurnal Tehnik Its*.
- Dhanardono, B. (2008). *Rekayasa Nilai*.
- Fries, R. (2012). The Product Design and Development Process. In *Reliable Design of Medical Devices, Third Edition*. <https://doi.org/10.1201/b12511-5>
- Hutabarat, J. (1995). *Diktat Rekayasa Nilai (Value Engineering)*. Institut Teknologi Nasional.
- Kembuan, A. S., Tjakra, J., & Walangitan, D. R. . (2016). Penerapan Value Enginnering

pada Proyek Pembangunan Gereja GMIM Syaloom Karombasan. *Jurnal Sipil Statik*.

Ktur, S., Iv, U. I., & Muhammadiyah, E. (n.d.). *Pf.,NERAPAN STUDI RDKAYASA NILAI PADA PERENCANAAN STRT'KTUR ATAP GEDUNG SERBA GUNA UI{IV'ERSITAS MUHAMMADIYATI J},TALANG*. 121–130.

Maksum, A. (2012). *Pengumpulan data*.

Mandagi, R. J. M. (2010). *Analisa Sistem*. Sam Ratulangi University Press.

Rompas, A. N. . dkk. (2013). *Penerapan Value Engineering pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado*. 1(5), 335–340.

Safi'i, I. (2019a). *Penentuan Spesisikasi Akhir pada Perancangan & Pengembangan Produk*.

Safi'i, I. (2019b). *Perencanaan Produk pada Perancangan & Pengembangan Produk*.

Safi, I., & Santoso, H. B. (2017). Analisis Optimasi Pelaksanaan Proyek Revitalisasi Integrasi Jaringan Universitas Kadiri Menggunakan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 3(2), 12–18.

Setiawan, A., Walujodjati, E., Farida, I., Konstruksi, J., Tinggi, S., Garut, T., & Syamsu, J. M. (2014). Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu (Studi Kasus: Development of Cileumyi-Sumedang Dawuan Toll Road Phase I). *Jurnal STT-Garut All*, 11(1), 1–11.

Taufiq Rohman, S.Pd.I, M. P. (2019). ANALISA PENGEMBANGAN DAN PERANCANGAN DESAIN PRODUK KURSI GAJAH GARUDA MENGGUNAKAN METODE REKAYASA NILAI DAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS(AHP). *Psikologi Perkembangan*, October 2013, 1–224. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>