

# Usulan Perbaikan Proses Obras untuk Meminimasi *Defect* Produk Cardigan Rajut di XYZ Collection Menggunakan Metode Perancangan QFD

1<sup>st</sup> Chandika Ivano  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

chandikaivano@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Marina Yustiana Lubis  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

marinayustianalubis@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Sheila Amalia Salma  
Fakultas Rekayasa Industri  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

sheilaamalias@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak--** XYZ Collection merupakan perusahaan yang memproduksi cardigan rajut dengan menggunakan sistem *make to order*. Berdasarkan data produksi produk cardigan rajut, *defect* terjadi pada setiap periode yang melebihi batas toleransi yang telah ditetapkan sebesar 2% oleh perusahaan. Salah satu proses yang bermasalah yaitu proses obras dikarenakan terdapat kinerja proses masih belum memenuhi standar persyaratan proses sehingga *output* yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan. Untuk memperbaiki proses obras yang bermasalah dan dapat meminimasi *defect* yang muncul, maka dilakukan perancangan alat bantu *check sheet* yang terintegrasi dengan mesin obras agar operator dapat memastikan keadaan mesin sebelum digunakan dengan menggunakan metode QFD. Perancangan alat bantu *check sheet* yang terintegrasi dengan mesin obras diharapkan dapat meminimasi *defect* yang terjadi pada proses obras dan meningkatkan kapabilitas proses dengan pengukuran level sigma eksisting sebesar 3,666 sigma menjadi 4,182 sigma.

**Kata kunci—**DMAI, *check sheet*, QFD, *six sigma*

## I. PENDAHULUAN

XYZ Collection merupakan sebuah UMKM yang berada di Bandung, Jawa Barat dan bergerak dalam bidang produksi garmen. Salah satu produk yang dihasilkan yaitu cardigan rajut. XYZ Collection memproduksi sendiri bahan yang digunakan untuk membuat cardigan rajut. Untuk memenuhi permintaan pasar XYZ Collection menggunakan proses “*make to order*”. XYZ Collection menetapkan *Critical to Quality* (CTQ) dalam memproduksi produk cardigan rajut agar sesuai dengan standar yang mereka tetapkan.

TABEL 1  
(Perbandingan Jumlah produk *defect* dan toleransi *defect*)

| Bulan  | Jumlah Produksi (Pcs) | Jumlah Defect (Pcs) | Persentase Defect (%) | Defect Yang Dibolehkan (%) |
|--------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|
|        | b                     | c                   | d=c/b                 |                            |
| Mei-21 | 785                   | 60                  | 8%                    | 2%                         |
| Jun-21 | 674                   | 100                 | 15%                   | 2%                         |
| Jul-21 | 498                   | 91                  | 18%                   | 2%                         |
| Aug-21 | 916                   | 51                  | 6%                    | 2%                         |
| Sep-21 | 451                   | 33                  | 7%                    | 2%                         |

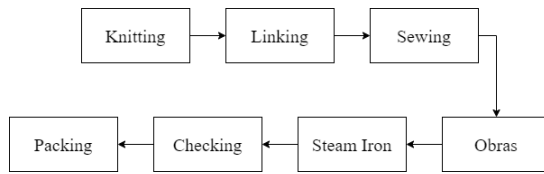
| Bulan  | Jumlah Produksi (Pcs) | Jumlah Defect (Pcs) | Persentase Defect (%) | Defect Yang Dibolehkan (%) |
|--------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|
|        | b                     | c                   | d=c/b                 |                            |
| Okt-21 | 432                   | 68                  | 16%                   | 2%                         |
| Nov-21 | 987                   | 70                  | 7%                    | 2%                         |
| Des-21 | 656                   | 77                  | 12%                   | 2%                         |
| Jan-22 | 591                   | 39                  | 7%                    | 2%                         |
| Feb-22 | 811                   | 45                  | 6%                    | 2%                         |
| Mar-22 | 602                   | 96                  | 16%                   | 2%                         |
| Apr-22 | 864                   | 57                  | 7%                    | 2%                         |
| Mei-22 | 664                   | 46                  | 7%                    | 2%                         |

XYZ Collection telah berusaha untuk memperbaiki *defect* yang terjadi dengan melakukan *rework* berbentuk perbaikan ulang pada produk dan juga *return* dari konsumen yang mendapatkan produk *defect*, namun masih tetap ditemukan adanya *defect* pada produk. Oleh karena itu XYZ Collection perlu melakukan perbaikan proses produksi untuk menentukan akar masalah yang menyebabkan terjadinya *defect* pada produk. Terdapat 6 kemunculan *defect* pada proses produksi pada Tabel 2.

TABEL 2  
(Jenis *defect* dan CTQ produk yang tidak terpenuhi)

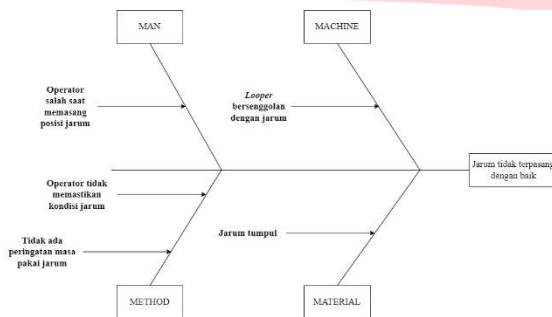
| Jenis <i>defect</i>             | Deskripsi                                                     |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Bolong                          | Terdapat bagian bolong pada bagian rajutan                    |
| Terdapat sontekan               | Terdapat bagaian pakaian yang tidak rapi                      |
| Jahitan melar                   | Tag merk melar                                                |
| Kotor                           | Terdapat noda kotor pada permukaan kain                       |
| Kesalahan benang yang digunakan | Terdapat warna benang yang berbeda dari model yang ditetapkan |
| Benang putus                    | Terdapat benang yang putus pada bagian yang diobras           |

Dalam memproduksi cardigan rajut terdapat tujuh tahapan proses yang dipaparkan pada Gambar I.

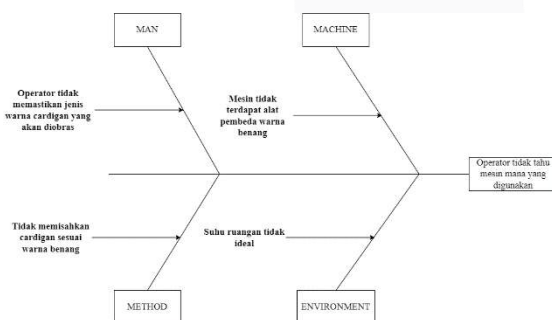


GAMBAR 1  
(Proses produksi cardigan rajut)

Setiap tahapan proses produksi cardigan rajut terdapat CTQ proses yang ditetapkan oleh perusahaan yang persyaratannya harus dipenuhi. Pada kondisi eksisting proses produksi cardigan rajut terdapat persyaratan CTQ proses yang tidak terpenuhi pada proses obras sehingga menyebabkan munculnya *defect* yaitu persyaratan memasang jarum dengan baik dan mengetahui mesin mana yang akan digunakan. Berikut merupakan hasil analisis faktor penyebab akar masalah menggunakan diagram *fishbone*.



GAMBAR 2  
(Fishbone diagram mengenai permasalahan tidak memasang jarum dengan baik)



GAMBAR 3  
(Fishbone diagram operator tidak mengetahui mesin mana yang akan digunakan)

Dari hasil identifikasi penyebab permasalahan persyaratan CTQ proses yang tidak dipenuhi dilakukan analisis untuk menentukan hasil potensi solusi setiap permasalahan. Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode FMEA (*failure mode and effect analysis*) untuk menentukan penyebab potensial terjadinya permasalahan pada proses obras yang memiliki nilai prioritas tertinggi dan menggunakan metode 5 *whys*. Hasil perhitungan FMEA dan analisis 5 *whys* dibutuhkan solusi perancangan alat bantu *check sheet* yang terintegrasi dengan mesin obras

untuk memastikan kondisi mesin obras sebelum digunakan oleh operator sebagai potensi alternatif solusi permasalahan tersebut yang akan dirancang secara terintegrasi dari *man*, *machine* dan *method* untuk memperbaiki proses obras. Maka dalam penulisan ini berdasarkan uraian permasalahan, akan dilakukan penelitian yang berjudul “**USULAN PERBAIKAN PROSES OBRAS UNTUK MEMINIMASI DEFECT PRODUK CARDIGAN RAJUT DI XYZ COLLECTION MENGGUNAKAN METODE PERANCANGAN QFD**”.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Kualitas

Kualitas merupakan suatu bentuk dari kesempurnaan atau derajat yang lebih tinggi dari pada segmen lainnya dan pada hakekatnya haruslah memenuhi keinginan pelanggan [1].

### B. Six Sigma

*Six sigma* merupakan sebuah metode penyelesaian masalah teknis yang berfokus pada bidang manufaktur serta menghasilkan optimalisasi peroduktifitas keuangan [2].

### C. DMAIC

DMAIC merupakan salah satu model *six sigma* yang paling populer dan memiliki lima fase pengerjaan. Setiap fase tersebut memiliki *tool*, ide dan template masing-masing. Kelima fase ini merupakan dasar dari pelatihan *six sigma* [3].

#### 1. Define

Merupakan tahapan awal model DMAIC yang akan mengidentifikasi dan menentukan proses yang ingin diperbaiki [3]

#### 2. Measure

Merupakan tahapan ke-dua dari model DMAIC dimana disini dilakukan penentuan parameter untuk diukur, mengatur proses pengukuran, memahami tentang variasi yang muncul, mengevaluasi pengukuran sistem serta memilih alat ukur dan menentukan performa dari proses [4].

#### 3. Analyze

Merupakan tahap ke-tiga dari model DMAIC dimana disini dilakukan identifikasi potensi akar penyebab masalah, mengimplementasikan metode alternatif, mengidentifikasi penyebab munculnya variasi dan melakukan analisis korelasi [4].

#### 4. Improve

Merupakan tahapan dimana dilakukannya implementasi solusi terbaik. Pada tahap ini dilakukan hal-hal seperti persiapan solusi, identifikasi solusi, mengurutkan prioritas solusi, memilih solusi terbaik, mendiskusikan aspek yang akan diimplementasikan dan implementasi solusi akhir sesuai rencana [4].

#### 5. Control

Merupakan tahap terakhir dari model DMAIC dimana pada tahap ini dilakukan pemeriksaan berdasarkan data yang terintegritas. Pada tahap ini dilakukan hal-hal seperti pengembangan rencana pengendalian, implementasi sistem monitoring yang cocok, mengkaji dan mengevaluasi dampak dari perubahan yang terjadi, memperbarui dokumen dan menutup dokumen [4].

### D. Critical to Quality (CTQ)

CTQ merupakan karakteristik utama dari suatu produk atau proses yang dapat diukur dan biasanya didapatkan dari pernyataan konsumen terhadap produk tersebut melalui data kualitatif yang dapat dilakukan. Jadi CTQ adalah harapan yang diinginkan oleh konsumen terhadap suatu produk [3].

#### E. Kapabilitas Proses

Kapabilitas proses merupakan suatu parameter untuk mengukur kemampuan sebuah proses dalam menghasilkan suatu produk yang memenuhi kriteria dan standar yang telah ditetapkan [5].

#### F. Whys

Metode ini mengandalkan kata mengapa dalam upaya menemukan dasar dari sebuah permasalahan. Dengan mengulangi pertanyaan “mengapa” maka akan dapat mengetahui gejala dari tiap permasalahan yang muncul. Pertanyaan yang digunakan harus berfokus pada kegagalan proses yang terjadi masalah di dalamnya [3].

#### G. FMEA

Metode FMEA adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi seluruh kemungkinan terjadinya kegagalan dalam proses serta dampaknya pada proses lain [4].

#### H. Proses Pengembangan Produk

Proses pengembangan produk merupakan sebuah proses yang dimulai dengan penentuan ide dan diakhiri dengan produk fisik [5].

##### 1. Quality Function Diagram (QFD)

QFD adalah metode pengembangan suatu kualitas desain dengan melibatkan pelanggan untuk memahami kebutuhan yang selanjutnya dihubungkan dengan karakteristik teknis untuk kualitas desain yang akan memuaskan pelanggan [6].

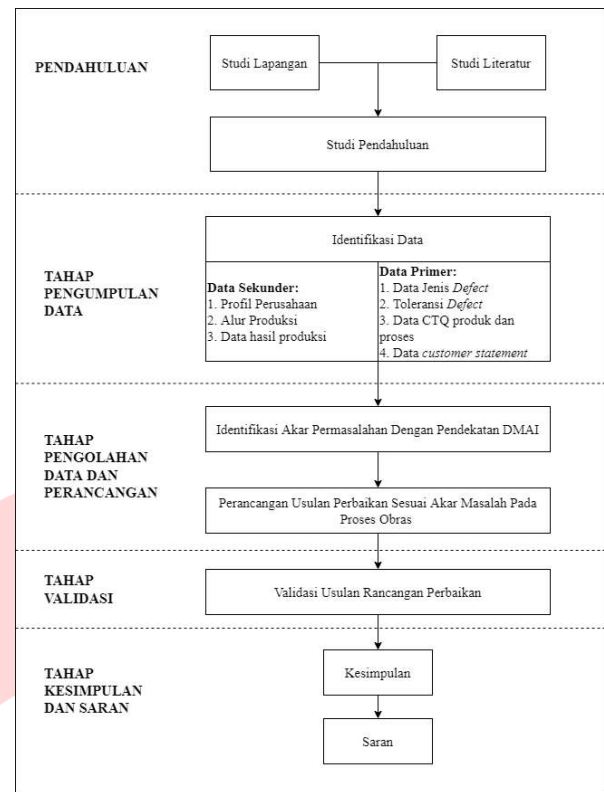
#### I. Fishbone Diagram

Merupakan metode grafik yang dapat digunakan untuk menganalisis akar dari permasalahan dengan dilengkapi kemungkinan penyebab masalah dalam suatu kondisi [7].

### III. METODE

#### A. Langkah-langkah Penelitian

Penelitian ini berfokus untuk menghasilkan usulan alat bantu *check sheet* yang terintegrasi dengan mesin obras pada proses obras. Proses obras masih terindikasi memiliki permasalahan proses karena terdapat *defect* saat proses obras dan hasil analisis bahwa pada proses obras terdapat CTQ proses yang tidak terpenuhi. Dalam merancang alat bantu *check sheet* mesin obras yang diusulkan akan dijelaskan pada gambar alur Langkah-langkah perancangan secara terstruktur dan sistematis untuk mencapai tujuan penelitian seperti pada Gambar 4



GAMBAR 4  
(Sistematis Perancangan)

#### B. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam rentang waktu kurang lebih selama tujuh bulan, yaitu dimulai dari bulan februari hingga bulan agustus tahun 2022

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perancangan Sistem Terintegrasi

Spesifikasi rancangan usulan merupakan rincian yang digunakan dalam proses perancangan sebagai acuan. Target dari spesifikasi rancangan akan dijadikan parameter indikator untuk merancang model usulan perbaikan yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan proses perancangan usulan dengan menerapkan langkah-langkah pengembangan produk dan dengan metode *quality function deployment* (QFD) berdasarkan data primer dan sekunder yang telah disiapkan.

##### 1. Planning

Pada tahap ini terdapat *mission statement* yang digunakan untuk tujuan perencanaan. Tabel IV. 2 merupakan tabel yang berisikan *mission statement*

TABEL 3  
(Mission Statement)

| Mission Statement          |                                                                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Product Description</b> | Check sheet yang terintegrasi untuk membantu memastikan kondisi mesin obras                                       |
| <b>Benefit Proposition</b> | Mengembangkan alat bantu pengecekan kondisi mesin secara berkala agar membantu memperbaiki kualitas proses obras. |
| <b>Key Business Goal</b>   | Minimasi jahitan obras yang putus<br>Produk memiliki kualitas tinggi                                              |

## 2. Concept Development

Pada tahap ini dilakukan penentuan *concept generation* dan *concept selection* untuk mengalisis *customer needs* dan target spesifikasi dari kriteria produk dengan membandingkan kekuatan dan kelemahan kriteria produk kemudian membuat desain 3D dari produk dengan konsep terpilih.

## 3. Customer Needs

Pada tahap ini dilakukan identifikasi yang diperoleh berdasarkan hasil dari *customer statement* pada wawancara.

- Pengingat secara berkala pengecekan kondisi mesin obras
- Alat mudah digunakan
- Alat memiliki ukuran yang kompak
- Alat nyaman digunakan
- Alat dapat terlihat dengan jelas

## 4. Technical Response

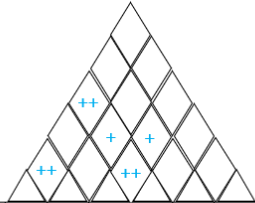
Pada tahap ini dilakukan identifikasi berdasarkan *customer needs*

TABEL 4  
(Technical Response)

| No. | Customer needs                                          | Technical response                                 |
|-----|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1   | Pengingat secara berkala pengecekan kondisi mesin obras | Terdapat fitur blok arus (relay)                   |
| 2   | Alat mudah digunakan                                    | Terdapat tombol pengoperasian<br>Berat alat ringan |
| 3   | Alat memiliki ukuran yang kompak                        | Dimensi alat kecil                                 |
| 4   | Alat nyaman dan aman saat digunakan                     | Material produk                                    |
| 5   | Alat dapat terlihat dengan jelas                        | Warna alat mudah dikenali                          |

## 5. Matrik House of Quality

Pada tahap ini terdapat matriks yang menghubungkan antara *customer needs* dengan *technical priority* sehingga dapat difokuskan pada karakteristik produk yang akan dikembangkan

| Technical Response                                      |  |                      |                   |                    |                 |                           | Importance |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-----------------|---------------------------|------------|
|                                                         | Fitur blok arus                                                                     | Tombol pengoperasian | Bobot alat ringan | Dimensi alat kecil | Material produk | Warna alat mudah dikenali |            |
| Customer Needs                                          | 1                                                                                   | 2                    | 3                 | 4                  | 5               | 6                         |            |
| Pengingat secara berkala pengecekan kondisi mesin obras | ⊖                                                                                   | ⊕                    | ⊕                 | ⊕                  | ⊕               | ⊕                         | 4,5        |
| Alat mudah digunakan                                    | ⊕                                                                                   | ⊖                    | ⊕                 | ⊕                  | ⊕               | ⊕                         | 5          |
| Alat memiliki ukuran yang kecil                         | ⊕                                                                                   | ⊕                    | ⊖                 | ⊖                  | ⊕               | ⊕                         | 4          |
| Alat nyaman dan aman saat digunakan                     | ⊕                                                                                   | ⊕                    | ⊕                 | ⊕                  | ⊕               | ⊕                         | 4,5        |
| Alat dapat terlihat dengan jelas                        | ⊕                                                                                   | ⊕                    | ⊕                 | ⊕                  | ⊕               | ⊖                         | 4          |
| Contribution                                            | 76                                                                                  | 67                   | 59                | 60                 | 57              | 36                        |            |
| Priority                                                | 1                                                                                   | 2                    | 4                 | 3                  | 5               | 6                         |            |

GAMBAR 5  
(Matrik House of Quality)

## 6. Target Spesifikasi

Pada tahap ini akan menerjemahkan *technical response* menjadi target spesifikasi yang dibuat berdasarkan kebutuhan *stakeholder* pada proses produksi dan kondisi eksisting.

TABEL 5  
(Target Spesifikasi)

| No. | Technical response            | Metric                 | Value      | Unit |
|-----|-------------------------------|------------------------|------------|------|
| 1   | Terdapat fitur blok arus      | Fungsional             | 1          | Buah |
| 2   | Terdapat tombol pengoperasian | Fungsional             | 1          | Buah |
| 3   | Berat alat ringan             | Berat                  | 500-1000   | gram |
| 4   | Dimensi alat kecil            | Panjang; Lebar; Tinggi | 25; 32; 10 | cm   |
| 5   | Material produk               | Material               | Custom     | Unit |
| 6   | Warna alat mudah dikenali     | Fungsional             | Custom     | Unit |

## 7. Concept Generation

Pada tahap ini akan diberikan beberapa opsi komponen alat bantu yang akan digunakan

TABEL 6  
(Concept Generation)

| Alternatif Fitur Komponen |                                                                                                                  |                                                                                                                         |                                                                                                                  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Technical response        | Opsi 1                                                                                                           | Opsi 2                                                                                                                  | Opsi 3                                                                                                           |
| Fitur blok arus           | Relay 1 channel<br>         | Relay 2 channels<br>               | Relay 4 channels<br>        |
| Tombol pengoperasian      | Push button 14 mm 2 pin<br> | Switch button 15 x 21 mm 2 pin<br> | Push button 12 mm 2 pin<br> |

| Alternatif Fitur Komponen |                                                                                             |                                                                                              |                                                                                           |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Technical response        | Opsi 1                                                                                      | Opsi 2                                                                                       | Opsi 3                                                                                    |
| Bobot alat                | 120 gram                                                                                    | 200 gram                                                                                     | 300 gram                                                                                  |
| Dimensi alat              | 9; 7; 7                                                                                     | 9; 9; 9                                                                                      | 9; 8; 8                                                                                   |
| Material produk           | Platik<br> | Akrilik<br> | Kayu<br> |
| Warna produk              | Kuning                                                                                      | Hijau                                                                                        | Merah                                                                                     |

### 8. Concept Selection

Pada tahap ini beberapa opsi yang telah disiapkan akan dipilih kombinasi untuk komponen berdasarkan klasifikasi kebutuhan.

TABEL 7  
(Concept Selection)

| Alternatif Fitur Komponen |                                                                                                                |                                                                                                                       |                                                                                                                |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Technical response        | Opsi 1                                                                                                         | Opsi 2                                                                                                                | Opsi 3                                                                                                         |
| Fitur blok arus           | Relay 1 channel<br>           | Relay 2 channel<br>                  | Relay 4 channel<br>           |
| Tombol pengoperasian      | Push button 14 mm 2 pin<br> | Switch button 15 x 21 mm 2 pin<br> | Push button 12 mm 2 pin<br> |
| Bobot alat                | 120 gram                                                                                                       | 200 gram                                                                                                              | 300 gram                                                                                                       |
| Dimensi alat              | 9; 7; 7                                                                                                        | 9; 9; 9                                                                                                               | 9; 8; 8                                                                                                        |
| Material produk           | Platik<br>                  | Akrilik<br>                        | Kayu<br>                    |
| Warna produk              | Kuning                                                                                                         | Hijau                                                                                                                 | Merah                                                                                                          |

### 9. Concept Screening

Pada tahap ini akan ditentukan kombinasi komponen terbaik dari tiga opsi yang telah ditetapkan sebelumnya. Kombinasi terbaik ditentukan dengan symbol “+” yang menyatakan kombinasi lebih baik, “0” yang menyatakan kombinasi sama dengan dan “-” yang menyatakan kombinasi lebih buruk.

TABEL 8  
(Concept Screening)

| Kriteria                                                | Alternatif Opsi |   |   |
|---------------------------------------------------------|-----------------|---|---|
|                                                         | 1               | 2 | 3 |
| Pengingat secara berkala pengecekan kondisi mesin obras | +               | 0 | 0 |
| Alat mudah digunakan                                    | +               | + | + |
| Alat memiliki ukuran yang kecil                         | +               | - | 0 |
| Alat nyaman dan aman saat digunakan                     | +               | 0 | - |
| Alat dapat terlihat dengan jelas                        | +               | - | - |

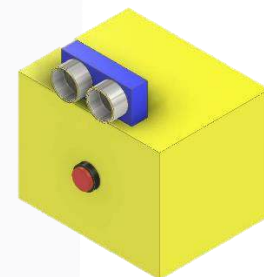
| Kriteria  | Alternatif Opsi |       |       |
|-----------|-----------------|-------|-------|
|           | 1               | 2     | 3     |
| Total +   | 5               | 1     | 1     |
| Total 0   | 0               | 2     | 2     |
| Total -   | 0               | 2     | 2     |
| Net score | 5               | -1    | -1    |
| Peringkat | 1               | 2     | 3     |
| Lanjutkan | ya              | tidak | tidak |

Berdasarkan perhitungan matriks pada tabel IV. 8 opsi 1 berada pada peringkat 1, sehingga opsi tersebut dipilih menjadi kombinasi terbaik.

### 10. Hasil Rancangan

Hasil akhir rancangan alat bantu *check sheet* yang terintegrasi dengan mesin obras terdapat perubahan dan penambahan beberapa fitur dan dibuat dengan *Autodesk Inventor*.

Hasil desain yang terpilih menggunakan metode QFD adalah alternatif pertama yaitu relay 1 channel, push button 14 mm 2 pin, penggunaan material plastik, pemilihan warna kuning, penggunaan power supply unit, penggunaan ESP8266, penggunaan sensor HC-SR04 dan stop kontak satu lubang.



GAMBAR 6  
(Desain Rancangan Alat Bantu)



GAMBAR 7  
(Rancangan Posisi Alat Bantu pada Meja Kerja)

### B. Analisis Kelebihan dan Kekurangan Alat Bantu

Tabel 9 merupakan analisis kelebihan dan kekurangan dari hasil rancangan alat bantu *check sheet* yang terintegrasi dengan mesin obras

TABEL 9  
(Analisis Kelebihan dan Kekurangan Rancangan)

| Kelebihan Rancangan Usulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Kekurangan Rancangan Usulan                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Operator (<i>user</i>) dapat mengetahui kondisi mesin sebelum dioperasikan.</li> <li>2. Alat bantu sudah terintegrasi dengan handphone milik <i>user</i>.</li> <li>3. Pengoperasian alat yang mudah.</li> <li>4. Alat memiliki dimensi yang kompak.</li> <li>5. Operator tidak dapat melakukan proses produksi sebelum mengisi <i>check sheet</i> yang ada pada telegram.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Belum menggunakan <i>platfom</i> sendiri.</li> <li>2. Belum memaksimalkan pengoptimalan daya.</li> <li>3. Belum memiliki fitur keamanan pengisian <i>check sheet</i>.</li> </ol> |

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis pada penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa Tugas Akhir ini dapat menghasilkan komponen alat bantu *check sheet* mesin obras yang digunakan untuk mengingatkan operator supaya melakukan pengecekan kondisi mesin obras sebelum digunakan untuk proses produksi. Rancangan memiliki *output* berdasarkan opsi terpilih pada tahap *concept screening* yaitu dengan komponen penyusun antara lain, relay 1 *channel*, *switch button* 14 mm, sensor HC-SR04, ESP8266 dan *power supply unit* yang terintegrasi dengan BOT pada aplikasi telegram yang dapat diakses melalui *smartphone* operator.

## REFERENSI

- [1] Djoko Adi Walujo, T. K. (2020). PENGENDALIAN KUALITAS. Surabaya: SCOPINDO MEDIA.
- [2] Salahudin. 2016. Panduan Pengerjaan Proyek Six Sigma. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- [3] Stern, T. V. (2019). Leaner Six Sigma: Making Lean Six Sigma Easier and Adaptable to Current Workplace. Oxon: Productivity Press.
- [4] Antony, J., Vinodh, S., & Gijo, E. (2016). Lean Six Sigma for Small and Medium Sized. Florida: CRC Press.
- [5] Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2016). Product Design and Development. New York: McGraw-Hill.
- [6] Suseno, Theodossy, T., & Huvat, T. (2019). PERANCANGAN ALAT PANGGANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN METODE QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT). Jurnal Teknologi, 12.
- [7] Charron, R., Harrington, H. J., Voehl, F., & Wiggin, H. (2015). The Lean Management Systems Handbook. Boca Raton: CRC Press.