



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

***FINAL REPORT***  
**PRAKTIKUM PENGEMBANGAN PRODUK**

**“MULTIFUNCTIONAL AND DURABLE SURVIVAL PRODUCTS”  
“TREKKING POLE ASELOLE”**



**Kelompok :**

FRI-074

**Anggota :**

1. C.Digna Arga Permitasari (1201204293/ TI-44-07)
2. Rudy Julianto Fauzi (1201204230/TI-44-07)
3. Talitha Putri Ameilia (1201204454/ TI-44-07)

**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
TELKOM UNIVERSITY  
BANDUNG  
2022/2023**



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

## **KATA PENGANTAR**

Kami ucapkan puji syukur serta nikmat kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya yang melimpah sehingga kami bisa menyelesaikan penyusunan *final report* ini. Adapun isi dari *final report* ini adalah hasil penggeraan praktikum selama satu semester.

*Final report* ini kami susun secara secara cepat dengan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak diantaranya; Asisten Lab Pdev Laboratory selaku penyelenggara praktikum, Kak Muhammad Satria Putra selaku asisten *progress report* dan *final report* FRI-074 dan semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-satu. Oleh karena itu kami sampaikan terima kasih atas waktu, tenaga dan pikirannya yang telah diberikan.

Dalam penyusunan *final report* ini, kami menyadari bahwa hasil dari *final report* ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga kami selaku penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Akhir kata semoga *final report* ini dapat memberikan manfaat untuk kelompok FRI kami khususnya, dan pembaca dari *final report* ini.

Bandung, 29 Desember 2022

FRI-074



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR .....	2
DAFTAR TABEL .....	4
DAFTAR GAMBAR .....	5
BAB I .....	8
PENDAHULUAN.....	8
I.1. Latar Belakang .....	8
I.2. Rumusan Masalah .....	10
I.3 Tujuan Tugas.....	10
I.4. Manfaat Tugas .....	11
I.5. Tahap-Tahap Pengembangan Produk .....	11
II.1. <i>Mission Statement</i> .....	12
II.2. Teknik Pengumpulan Data dan <i>Customer Statement</i> .....	13
II.3. <i>Need Statement</i> .....	19
II.4. Kuesioner Tingkat Kepentingan dan Kepuasan .....	21
BAB VIII .....	95
VIII.1 Kesimpulan .....	95
VIII.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA .....	96



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel II. 1</b> Mission Statement .....	12
<b>Tabel II. 2</b> Observation .....	13
<b>Tabel II. 3</b> FGD FRI-096 .....	14
<b>Tabel II. 4</b> FGD FRI-118 .....	14
<b>Tabel II. 5</b> FGD FRI-130 .....	15
<b>Tabel II. 6</b> Interview Pertama .....	16
<b>Tabel II. 7</b> Interview Kedua .....	17
<b>Tabel II. 8</b> Interview Ketiga .....	18
<b>Tabel II. 9</b> Need Statement .....	19
<b>Tabel II. 10</b> Dimensi Produk .....	20
<b>Tabel II. 11</b> Recap Customer Satisfaction .....	21
<b>Tabel II. 12</b> Recap of Importance to Customer .....	22
<b>Tabel II. 13</b> Customer Importance WAP .....	24
<b>Tabel II. 14</b> Customer Satisfaction WAP .....	25
<b>Tabel II. 15</b> Customer Needs Classification .....	26
<b>Tabel II. 16</b> Spesifikasi Produk .....	27
<b>Tabel II. 17</b> Target Spesifikasi .....	29
<b>Tabel II. 18</b> Matriks Perencanaan .....	30
<b>Tabel III. 1</b> Rekap Hasil Kebutuhan Konsumen .....	33
<b>Tabel III. 2</b> Need Statement .....	34
<b>Tabel III. 3</b> Benchmarking .....	37
<b>Tabel III. 4</b> Selection Criteria .....	46
<b>Tabel III. 5</b> Perhitungan Scoring Matrix .....	48
<b>Tabel III. 6</b> Penyaringan Konsep .....	49
<b>Tabel III. 7</b> Penilaian Konsep .....	50
<b>Tabel VII. 1</b> Perhitungan DFMA .....	87
<b>Tabel VII. 2</b> Perhitungan DFMA Refinement .....	90
<b>Tabel VII. 3</b> DFE Goals .....	91
<b>Tabel VII. 4</b> Failure Mode and Effect Analysis .....	93



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar I. 1</b> Data Jumlah Pendaki dan Wisatawan Gunung vs Jumlah Kematian .....	8
<b>Gambar II. 1</b> Kuesioner Tingkat Kepuasan .....	21
<b>Gambar II. 3</b> WAP Customer Importance .....	24
<b>Gambar II. 4</b> WAP Customer Satisfaction .....	25
<b>Gambar II. 5</b> Matriks Klien Grid Tingkat Kepentingan .....	26
<b>Gambar II. 6</b> Matriks Klien Grid Tingkat kepuasan.....	26
<b>Gambar II. 7</b> Grafik Klien Grid Matriks.....	27
<b>Gambar III. 1</b> Black Box .....	36
<b>Gambar III. 3</b> Dekomposisi .....	36
<b>Gambar III. 4</b> Produk Fleksibel .....	38
<b>Gambar III. 5</b> Produk Multifungsi.....	38
<b>Gambar III. 6</b> Produk Awet.....	39
<b>Gambar III. 7</b> Produk Berfungsi Dengan Baik.....	40
<b>Gambar III. 8</b> Produk Berkualitas .....	40
<b>Gambar III. 9</b> Produk Kokoh.....	41
<b>Gambar III. 10</b> Produk Mudah Digunakan.....	41
<b>Gambar III. 11</b> Produk Aman Digunakan .....	42
<b>Gambar III. 12</b> Produk Mudah Diperbaiki .....	42
<b>Gambar III. 13</b> Produk Ringan.....	43
<b>Gambar III. 14</b> Produk Memiliki Warna yang Variatif.....	43
<b>Gambar III. 15</b> Konsep A .....	44
<b>Gambar III. 16</b> Konsep B .....	44
<b>Gambar III. 17</b> Konsep C .....	45
<b>Gambar III. 18</b> Konsep D .....	46
<b>Gambar III. 19</b> Desain yang Terpilih .....	50
<b>Gambar III. 20</b> Rincian Fitur .....	51
<b>Gambar IV. 1</b> Translate Design Requirement Tongkat .....	52
<b>Gambar IV. 2</b> Translate Design Requirement Senter .....	52
<b>Gambar IV. 3</b> Translate Design Requirement Penghubung.....	53
<b>Gambar IV. 4</b> Translate Design Requirement Ujung Tongkat .....	54
<b>Gambar IV. 5</b> Translate Design Requirement Thermometer.....	54
<b>Gambar IV. 6</b> Translate Design Requirement Penahan Tanah .....	55
<b>Gambar IV. 7</b> Screen and Rank Tongkat.....	56
<b>Gambar IV. 8</b> Screen and Rank Senter .....	56
<b>Gambar IV. 9</b> Screen and Rank Penghubung .....	57
<b>Gambar IV. 10</b> Screen and Rank Ujung Tongkat .....	58
<b>Gambar IV. 11</b> Screen and Rank Thermometer.....	58
<b>Gambar IV. 12</b> Screen and Rank Penahan Tanah.....	59
<b>Gambar IV. 13</b> Seek Supporting Information Tongkat .....	60
<b>Gambar IV. 14</b> Seek Supporting Information Senter.....	60
<b>Gambar IV. 15</b> Seek Supporting Information Penghubung .....	61
<b>Gambar IV. 16</b> Seek Supporting Information Ujung Tongkat .....	61
<b>Gambar IV. 17</b> Seek Supporting Information Penahan Tanah .....	62
<b>Gambar IV. 18</b> Simulation.....	63
<b>Gambar IV. 19</b> Output Part Main Body Tongkat .....	63



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

<b>Gambar IV. 20</b> Output Part Main Senter .....	64
<b>Gambar IV. 21</b> Output Part Main Penghubung .....	64
<b>Gambar IV. 22</b> Output Part Ujung Tongkat .....	65
<b>Gambar IV. 23</b> Output Part Thermometer .....	65
<b>Gambar IV. 24</b> Penahan Tanah.....	66
<b>Gambar V. 1</b> Produk Trekking Pole.....	67
<b>Gambar V. 2</b> Manufacture Tongkat .....	68
<b>Gambar V. 3</b> Manufacture Penghubung .....	68
<b>Gambar V. 4</b> Manufacture Senter .....	68
<b>Gambar V. 5</b> Manufacture Thermometer.....	69
<b>Gambar V. 6</b> Manufacture Penahan Tanah.....	69
<b>Gambar V. 7</b> Manufacture Ujung Tongkat .....	69
<b>Gambar V. 8</b> Assembly Tongkat.....	70
<b>Gambar V. 9</b> Assembly Penghubung .....	70
<b>Gambar V. 10</b> Assembly Senter.....	70
<b>Gambar V. 11</b> Assembly Thermometer .....	71
<b>Gambar V. 12</b> Assembly Penahan Tanah .....	71
<b>Gambar V. 13</b> Assembly Ujung Tongkat.....	71
<b>Gambar V. 14</b> Logistic Tongkat .....	72
<b>Gambar V. 15</b> Logistic Penghubung.....	72
<b>Gambar V. 16</b> Logistic Senter .....	72
<b>Gambar V. 17</b> Logistic Thermometer .....	73
<b>Gambar V. 18</b> Logistic Penahan Tanah .....	73
<b>Gambar V. 19</b> Logistic Ujung Tongkat .....	73
<b>Gambar V. 20</b> Health Safety Environment Tongkat .....	74
<b>Gambar V. 21</b> Health Safety Environment Penghubung .....	74
<b>Gambar V. 22</b> Health Safety Environment Senter .....	74
<b>Gambar V. 23</b> Health Safety Environment Thermometer .....	75
<b>Gambar V. 24</b> Health Safety Environment Penahan Tanah.....	75
<b>Gambar V. 25</b> Health Safety Environment Ujung Tongkat .....	75
<b>Gambar V. 26</b> Design Decision Analysis .....	76
<b>Gambar V. 27</b> Refine Design Tongkat.....	77
<b>Gambar V. 28</b> Refine Design Thermometer .....	77
<b>Gambar V. 29</b> Refine Design Thermometer .....	78
<b>Gambar V. 30</b> Refine Design Ujung Tongkat.....	78
<b>Gambar V. 31</b> Final Design .....	78
<b>Gambar VI. 1</b> Trekking Pole.....	79
<b>Gambar VI. 3</b> Skematik Produk.....	80
<b>Gambar VI. 4</b> Elemen Fungsional .....	81
<b>Gambar VI. 5</b> Susunan Geometris Produk.....	82
<b>Gambar VI. 6</b> Interaction Identification .....	83
<b>Gambar VII. 1</b> Trekking Pole .....	84
<b>Gambar VII. 3</b> DFMA Part Penghubung.....	85
<b>Gambar VII. 4</b> DFMA Part Tongkat .....	85
<b>Gambar VII. 5</b> DFMA Part Senter.....	85
<b>Gambar VII. 6</b> Thermomter.....	86
<b>Gambar VII. 7</b> DFMA Part Penahan Tanah .....	86



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

<b>Gambar VII. 8 DFMA Part Ujung Tongkat .....</b>	86
<b>Gambar VII. 9 Struktur Assembly.....</b>	86
<b>Gambar VII. 10 DFMA Usulan Part Tongkat .....</b>	88
<b>Gambar VII. 11 DFMA Usulan Part Penghubung.....</b>	88
<b>Gambar VII. 12 DFMA Usulan Part Senter .....</b>	88
<b>Gambar VII. 13 DFMA Usulan Part Thermometer.....</b>	88
<b>Gambar VII. 14 DFMA Usulan Part Ujung Tongkat .....</b>	89
<b>Gambar VII. 15 Struktur Assembly Usulan .....</b>	89
<b>Gambar VII. 16 Apply DFE Guidelines to Product .....</b>	92
<b>Gambar VII. 17 Final Design .....</b>	94



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Survival berasal dari kata Survive, yang artinya bertahan hidup. Sedang survival sendiri adalah suatu kondisi yang tidak menentu yang dihadapi oleh seorang atau sekelompok orang pada suatu daerah yang asing dan terisolir bagi orang/kelompok yang sedang mengalaminya. Keadaan tidak menentu (survival) ini bisa terjadi pada setiap orang yang tengah melakukan perjalanan, petualangan atau penjelajahan di alam bebas. Di kalangan pecinta alam survival merupakan suatu ilmu untuk mempertahankan diri dari berbagai ancaman di alam bebas menggunakan perlengkapan seadanya dengan tujuan untuk menjaga kelangsungan hidup.



**Gambar I. 1** Data Jumlah Pendaki dan Wisatawan Gunung vs Jumlah Kematian

Berdasarkan data yang kami dapat dari artikel wanita dan gunung bahwa pada tahun 2017, didapat informasi tidak resmi bahwa pengunjung gunung Rinjani sekitar 80 ribu orang dan ini adalah gunung dengan jumlah pengunjung terbanyak di Indonesia. Padahal pengunjung Rinjani di tahun 2013 masih sekitar 40-50 ribu orang, sehingga bisa dikatakan jika pengunjung Rinjani bertambah rata-rata 10% per tahun dari 2013 hingga 2017. Jumlah pengunjung Rinjani turun drastis di tahun 2018 karena gempa bumi dan 2019 masih dinyatakan tertutup. Jika dibuka selama 40 minggu dalam setahun, maka di gunung Rinjani ada sekitar 2.000 pengunjung per minggu pada tahun 2017.

Beberapa waktu lalu (2018), penulis berkesempatan bertemu dengan pengurus salah satu base camp di gunung Prau, dan ketika ditanyakan perkiraannya tentang jumlah pengunjung, apakah 2.000 orang per minggu dapat tercapai ? Jawabannya dapat, karena di long week-end dalam satu malam



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

saja bisa tercapai jumlah tersebut. Tahun 2016, penulis mendaki gunung Slamet di akhir minggu dan untuk gerbang Bambangan tercatat 500 pendaki padahal di gunung Slamet ada 5 gerbang pendakian. Demikian juga untuk gunung Gede, yang memiliki kuota sekitar 1.000 pendaki dalam sehari, jumlah 2.000 pengunjung dalam seminggu hampir pasti dapat tercapai. November 2016, penulis berkunjung ke gunung Latimojong dan dari catatan di desa Karangan, terlihat jumlah pendaki tercatat hampir menyentuh angka 10.000 orang.

Beberapa gunung telah mengimplementasikan pembatasan interval waktu pendakian, seperti gunung Gede, Semeru, Slamet, Ciremai dan beberapa lainnya. Tetapi masih banyak gunung yang tak memiliki pembatasan waktu. Penulis memberanikan diri membuat asumsi untuk interval waktu rata-rata sebuah gunung terbuka untuk pengunjung yaitu 9 bulan atau 36 minggu dalam setahun.

Selain jumlah pengunjung per minggu dan interval waktu pendakian, variabel lain dalam memperkirakan jumlah pendaki dan wisatawan gunung adalah jumlah gunung. Indonesia memiliki 400an gunung yang tersebar di seluruh kepulauan dan untuk keperluan penghitungan ini penulis mengasumsikan hanya 30 gunung yang dikunjungi secara tetap atau menjadi favorit tujuan pendakian.

Jika informasi jumlah pendaki dan wisatawan di gunung Rinjani dipergunakan, dimana terjadi kenaikan 10% per tahun (2013-2017) dan 2.000 pengunjung/minggu dijadikan basis perhitungan maka dapat diperkirakan jumlah pendaki dan wisatawan gunung untuk periode 2013-2018. Namun demikian, jumlah pengunjung dan waktu interval buka masih dipengaruhi oleh hal-hal lain, seperti bulan puasa, saat ujian sekolah atau ujian semester ataupun cuaca buruk, sehingga penulis membuat asumsi tambahan untuk memperkirakannya. Asumsi tambahan tersebut adalah hanya menggunakan 40% dari asumsi jumlah pengunjung per minggu dan interval waktu buka, sehingga untuk tahun 2017 perkiraan jumlah pengunjung menjadi :  $2017 = (2.000 \text{ pengunjung/minggu} \times 36 \text{ minggu}) \times 40\% \times 30 \text{ gunung} = 360.000 \text{ pengunjung}$

Jika jumlah tersebut di ekstrapolasikan mundur hingga tahun 2013 dan maju ke 2018, maka penulis mendapat perkiraan jumlah pendaki dan wisatawan gunung.

Ada fenomena cuaca yang mempengaruhi pola jumlah pendaki dan wisatawan gunung, yaitu musim panas yang berkepanjangan di tahun 2015 yang kemudian mengakibatkan kebakaran di beberapa gunung. Dan karena fenomena ini, maka penulis melakukan penyesuaian atau *adjustment* untuk tahun 2015 dan 2016. Untuk tahun 2015, asumsi jumlah pendaki dan wisatawan gunung



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

dikurangi 30% dari nilai ekstrapolasi, sementara tahun 2016 dikurangi 10%. Selain itu, gempa di gunung Rinjani pada bulan Juli 2018 mengurangi secara signifikan jumlah pendaki dan wisatawan gunung, dan penulis membuat asumsi ada pengurangan sejumlah 40.000 pengunjung di tahun 2018 dan 80.000 pengunjung di tahun 2019.

Angka-angka estimasi jumlah pendaki dan wisatawan gunung periode 2013 hingga 2018 dapat dilihat pada Tabel 1. Demikian juga dengan penyesuaian di tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara mendesain produk ?
2. Bagaimana cara menentukan fungsi produk sesuai dengan kebutuhan konsumen?
3. Bagaimana cara redesign pada suatu produk?
4. Bagaimana cara memilih material pada suatu produk?
5. Bagaimana cara membuat produk dengan tetap ramah lingkungan?

### **1.3 Tujuan Tugas**

Tujuan penyusunan laporan progress report praktikum pengembangan produk ini sebagai berikut :

1. Untuk membuat desain baru pada produk *survival* yaitu trekking pole menjadi trekking pole aselole. Produk trekking pole aselole yang kami usulkan telah memiliki desain yang sudah sesuai dengan kebutuhan pelanggan yang didapatkan dari hasil wawancara FGD.
2. Untuk mengetahui fungsi produk sesuai dengan kebutuhan pelanggan kita melakukan survey pada masyarakat yang kemudian diterjemahkan kedalam need statement dan ke dalam matrix fungsi. Kemudian data yang dihasilkan akan dibuat kesimpulan dengan hasil output produk trekking pole aselole dengan desain yang sudah ditentukan.
3. Untuk mengetahui cara mendesain kembali pada suatu produk, tahapan yang dibutuhkan adalah analisis tiap komponen berdasarkan *design for assembly*, *design for manufacture*, dan *design for environment*. Tahapan tersebut memperlihatkan kekurangan pada produk dan menjadi dasar melakukan *redesign*.
4. Untuk mengetahui memilih material pada suatu produk, kita memerlukan syarat-syarat untuk menjadi acuan untuk memilih material yang cocok untuk tiap komponen.
5. Untuk mengetahui produk itu ramah lingkungan atau tidak, dilakukan analisis terkait dampak buruk yang mungkin terjadi pada produk trekking pole aselole untuk mengantisipasi dampak



buruk tersebut. Maka diimplementasikan pada DFE *goal* melalui DFE *guidelines* pada produk.

#### **1.4. Manfaat Tugas**

Berdasarkan tujuan yang telah di tulis diatas, diharapkan final report praktikum pengembangan produk ini memberikan manfaat seperti dapat membuat desain yang sesuai kebutuhan pelanggan, dapat melakukan *redesign* produk, dapat memilih material yang cocok pada produk, dan dapat membuat produk yang ramah lingkungan.

#### **1.5. Tahap-Tahap Pengembangan Produk**

Tahap-tahap yang dilakukan dalam pengembangan produk yaitu :

##### **1. Planning**

*Planning* merupakan tahap pertama dalam pengembangan produk. Langkah yang dilakukan yaitu menentukan *mission statement* terhadap produk yang akan dilakukan proses pengembangan, seperti deskripsi produk, *benefit proposition*, sasaran pasar, dll.

##### **2. Concept Development**

Dalam tahap ini ditentukan kebutuhan dari pasar sasaran diidentifikasi, alternatif konsep produk dibuat dan dievaluasi, serta satu atau lebih dari konsep yang dipilih untuk pengembangan selanjutnya dan diuji.

##### **3. System-Level Design**

Tahap ini mencakup definisi mengenai arsitektur produk dan dekomposisi produk menjadi beberapa sub-sistem dan komponen.

##### **4. Detail Design**

Tahap ini mencakup spesifikasi lengkap dari geometri, bahan dan toleransi dari semua bagian-bagian unik dari produk.

##### **5. Testing and Refinement**

Tahap ini mencakup pembangunan dan pengevaluasian dari berbagai versi praproduksi produk, selain itu juga adanya *prototype*.

##### **6. Production Ramp-Up**

Tahap ini merupakan tahap produksi secara masal.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## **BAB II**

### **IDENTIFIKASI PELUANG PENGEMBANGAN PRODUK, IDENTIFIKASI SPESIFIKASI PRODUK**

#### **II.1. Mission Statement**

**Tabel II. 1 Mission Statement**

<b>Mission Statement :</b>	
<b>Product Description</b>	Tongkat daki adalah perlengkapan yang digunakan ketika mendaki gunung bertujuan untuk menjaga keseimbangan tubuh serta memeriksa jalur sebelum melangkah.
<b>Benefit Proposition</b>	Dapat menjadi alat untuk <i>self defense</i> ketika dalam bahaya di alam Mengurangi berat beban bawaan
<b>Key Business Goal</b>	Produk mampu mengurangi tingkat kecelakaan produk dapat laku dipasaran Dapat menjadi brand nomor 1 dipasaran
<b>Primary Market</b>	Pendaki gunung
<b>Secondary Market</b>	Pencinta alam
<b>Assumption and Constraint</b>	Produk mudah digunakan Produk digunakan secara manual
<b>Stakeholder</b>	Customer Staff perusahaan Distributor dan Reseller Vendor bahan baku Tim marketing Pemilik perusahaan



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

Tujuan dari dibuatnya inovasi produk dari regulator ini adalah diharapkan dapat mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan. Dengan adanya produk yang kami ajukan akan sangat membantu pengguna ketika melewati berbagai kondisi dan situasi karena memiliki fitur untuk mempermudah perjalanan pengguna sehingga membantu pengguna bertahan sampai bala bantuan datang. Pada Trekking pole terdapat ujung tajam yang berguna untuk melindungi diri dari ancaman. Kemudian terdapat pengukur suhu untuk mengetahui temperatur suhu sekitar. Terdapat senter untuk membantu pengguna menerangi kondisi sekitar untuk tetap pada jalur yang aman.

## **II.2. Teknik Pengumpulan Data dan *Customer Statement***

Terdapat beberapa metode saat kami akan mengambil data dan juga customer statement. Berikut ini merupakan beberapa metode yang kami pilih dalam pengambilan data untuk produk inovasi kami.

### 1. *Observation*

**Tabel II. 2 Observation**

No	Product Existing Condition	Need Statement
1	Produk belum sesuai dengan fungsinya	Produk bekerja sesuai fungsinya
2	Produk tidak terbuat dari bahan-bahan berbahaya	Produk aman
3	Produk memiliki dimensi yang belum ideal	Produk memiliki dimensi ideal
4	Produk memiliki bobot yang cukup berat	Produk ringan
5	Produk menggunakan bahan yang kuat	Produk kokoh
6	Produk awet	Produk tidak mudah rusak

Pada metode pengambilan data observasi ini, kami mencari beberapa data melalui observasi langsung. Tetapi dikarenakan kondisi pandemi kami melakukan observasi dengan mencari beberapa data secara online.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## 2. Focus Group Discussion

**Tabel II. 3 FGD FRI-096**

<b>FRI : FRI-096</b> <b>Name : Kausa, Rakha, Abelardo</b>		
<b>Suggestion</b>	<b>Reason</b>	<b>Need Statement</b>
Tongkat yang bisa dilipat	Agar lebih ringkas saat dibawa.	Ukuran produk fleksibel
Ditambah pouch	Untuk tempat tongkat jika sudah tidak digunakan dan tidak tercecer kemana-mana	produk fleksibel
Tongkat diberi glow in the dark	Agar pengguna bisa memiliki tambahan cahaya tanpa senter	Produk multifungsi
Bahannya dibuat ringan	Agar si pengguna nyaman menggunakan	produk ringan
tongkat dibuat opsi warna	Dibuat opsi warna agar lebih variatif	Produk memiliki warna yang variatif

**Tabel II. 4 FGD FRI-118**

<b>FRI : FRI-118</b> <b>Name : Rizaldi, Kayla, Hanifa</b>		
<b>Suggestion</b>	<b>Reason</b>	<b>Need Statement</b>
menambahkan lock grip	Untuk menjaga dan buat menadjust tongkat.	ukuran produk fleksibel
dibuat tinggi tongkat sesuai badan orang asia	karena indonesia termasuk asia	Ukuran produk standar orang Asia
Menambahkan sticker reflector	untuk menandakan bahwa terdapat orang	Produk multifungsi
Tambah cantolan agar dapat nempel ke tas	untuk lebih mudah ketika tidak dipakai	Produk fleksibel



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

Tambahin pouch	untuk tempat tongkat ketika dilipat	Produk fleksibel
----------------	-------------------------------------	------------------

**Tabel II. 5 FGD FRI-130**

Suggestion	Reason	Need Statement
Tambahkan senter	Memudahkan perjalanan pengguna tanpa harus membawa senter yang terpisah	produk multifungsi
posisi gantungan yang tepat di depan	Agar pembawa lebih nyaman untuk membawanya	produk fleksibel
Tongkat dibuat dapat terpisah	Agar mudah ketika mau direparasi	produk mudah diperbaiki
Ujung tongkat diganti bentuk lancip	Untuk melindungi diri	produk multifungsi
Tambahkan thermometer suhu pada ujung tongkat	Agar pengguna mengetahui suhu sekitar dengan praktis	produk multifungsi

Pada metode pengambilan data *forum group discussion* ini kami mencoba mencari beberapa data dengan berdiskusi dengan beberapa FRI lainnya. Kami melakukan diskusi dengan FRI-096, FRI-118 dan FRI-130. Sehingga dari hasil diskusi tersebut didapatkan dat sebagai yang terdapat pada tabel diatas.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### 3. Interview

**Tabel II. 6 Interview Pertama**

Customer's name	:	Zahra Zayyana	Interviewer	:	Talitha Putri Ameilia
Address	:	Banten	Date	:	18 oktober 2022
Telephone	:	081818200502			
Question		Customer Statement		Need Statement	
Apakah fungsi produk sudah sesuai ?		Sudah sesuai		produk berfungsi dengan baik	
Apakah ukuran produk sudah sesuai ?		Sudah sesuai, tingginya pas (tinggi ideal)		Ukuran produk ideal	
Apakah produk mudah digunakan ?		nggak, semestinya harus lebih compact		Produk mudah digunakan	
Apakah produk menggunakan bahan material dengan kualitas yang bagus?		Bagus, memudahkan untuk hiking		Produk berkualitas	
Apakah produk memiliki ketahanan yang baik?		iya, materialnya kuat sepertinya tidak akan digerogoti hewan atau serangga yang ada		Kualitas ketahanan produk baik	



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

**Tabel II. 7 Interview Kedua**

Customer's name	: M Nuril Ayman	Interviewer	: Rudy Julianto Fauzi
Address	: Banten	Date	: 20 Oktober 2022
Telephone	: 089638684948		
Question	Customer Statement	Need Statement	
Apakah fungsi produk sudah sesuai ?	Produk sudah sesuai dengan fungsinya, namun lebih baik ditambah fitur unruk membuat pengguna lebih aman	Produk aman untuk digunakan	
Apakah ukuran produk sudah sesuai ?	Ukuran produk sudah sesuai dengan rata-rata orang asia	Ukuran produk sesuai dengan kebutuhan orang asia	
Apakah produk mudah digunakan ?	Produk dapat dengan mudah digunakan tidak membutuhkan banyak cara	Produk bisa dengan mudah digunakan	
Apakah produk menggunakan bahan material dengan kualitas yang bagus?	Material yang digunakan sudah bagus	Produk memiliki kualitas yang bagus	
Apakah produk memiliki ketahanan yang baik?	ketahanan produk sudah baik	Produk memiliki ketahanan yang baik	



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

**Tabel II. 8 Interview Ketiga**

Customer's name	Fajar Setyawan	Interviewer : C.Digna Arga Permitasari
Address	Klaten	Date 18/10/2022
Telephone	081575334655	
Question	Customer Statement	Need Statement
Apakah fungsi produk sudah sesuai ?	Produk ini sudah sesuai dengan fungsinya yaitu Untuk menopang tubuh pendaki dengan mantap sehingga pendaki akan tetap tegak dan risiko kecelakaan menjadi rendah. Dengan menggunakan trekking pole, kecepatan pendakian akan lebih cepat karena tidak perlu pilih-pilih pijakan.	Produk dapat digunakan pengguna sesuai fungsinya
Apakah ukuran produk sudah sesuai ?	Ukuran produk ini sudah sesuai karena Panjang batang dari tracking pole bisa disesuaikan dengan tinggi badan	Ukuran produk ideal untuk pengguna
Apakah produk mudah digunakan ?	Produk tersebut sangat mudah digunakan, dan produk tersebut juga sangat membantu dalam pendakian	Produk dapat digunakan dengan mudah
Apakah produk menggunakan bahan material dengan kualitas yang bagus?	Produk tersebut menggunakan kualitas bahan yang sangat bagus	Kualitas produk baik
Apakah produk memiliki ketahanan yang baik?	produk ini memiliki kualitas ketahanan yang sangat baik	Kualitas ketahanan produk baik



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

Metode terakhir dari pengumpulan data yang kami lakukan yaitu adalah interview. Kami mewawancara beberapa narasumber yang kami rasa memahami secara langsung dari produk yang akan kami inovasikan.

### **II.3. Need Statement**

Setelah melakukan sesi FGD (*Forum Group Discussion*) dan *interview* dengan tiga FRI yang memiliki kategori sama dan melakukan *interview* kepada tiga *customer* dengan pertanyaan yang telah ditentukan didapatkannya hasil *needs statement* yang variatif, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel II. 9 Need Statement**

<b><i>Need Statement</i></b>
Produk fleksibel
Produk multifungsi
Produk ergonomis
Produk awet
Produk berfungsi dengan baik
Produk berkualitas
produk kokoh
produk mudah digunakan
Produk aman digunakan
Produk mudah diperbaiki
Produk ringan
Produk memiliki warna yang variatif

Selanjutnya terdapat 12 Need Statement yang terdapat pada tabel di atas dikelompokkan kedalam 7 dimensi produk, yaitu sebagai berikut:



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

**Tabel II. 10 Dimensi Produk**

No	<i>Product Quality Dimension</i>	<i>Need Statement</i>
1	<i>Performance</i>	Produk berfungsi dengan baik
		Produk ringan
		Produk fleksibel
2	<i>Features</i>	produk mudah digunakan
		Produk multifungsi
3	<i>Conformance</i>	Produk ergonomis
4	<i>Reliability</i>	Produk berkualitas
		Produk aman digunakan
5	<i>Durability</i>	Produk awet
		produk kokoh
6	<i>Aesthetics</i>	Produk memiliki warna yang variatif
7	<i>Serviceability</i>	Produk mudah diperbaiki



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## II.4. Kuesioner Tingkat Kepentingan dan Kepuasan

*Need Statement* yang diperoleh digunakan sebagai pertanyaan pada kuisoner untuk tingkat kepentingan dan kepuasan. Berikut merupakan kuisoner dari kelompok kami:

Kami mengajukan kuesioner ini untuk mendapatkan informasi tentang pengalaman anda dengan produk ini. Kami demikian kami sangat mengapresiasi kerjasama anda untuk dapat memberikan respon ini dengan mengisi lengkap kuesioner berikut.

Kuesioner ini dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan respon kepada pertanyaan yang ditanyakan oleh perusahaan kami. Kuesioner ini hanya dipakai untuk keperluan internal, sehingga seluruh jawaban dijamin kerahasiaannya. Alas kesejahteraan dan kerjasama Anda.

Kamis, 20 Maret 2022

Haraplah jujur dalam mengisi kuesioner ini.

PT. Jaya Jaya Jaya PB-075

Received

Trekking Pole (Produk Existing)

Naturehike outdoor

Trekking Pole (Produk Existing)

Naturehike outdoor

**Gambar II. 1 Kuesioner Tingkat Kepuasan**

**Tabel II. 11 Recap Customer Satisfaction**

Respondent Number	QUESTIONNAIRE RECAPITULATION OF CUSTOMER SATISFACTION												TOTAL
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	
1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	35
2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	32
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	38
4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	35
5	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	4	3	37
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	37
9	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	31
10	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	43



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

<b>11</b>	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	45
<b>12</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
<b>13</b>	4	4	4	3	4	4	4	4	2	3	4	4	44
<b>14</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
<b>15</b>	3	2	4	4	2	3	4	2	4	2	3	3	36
<b>16</b>	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	33
<b>17</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
<b>18</b>	3	3	4	3	2	2	3	4	4	3	4	3	38
<b>19</b>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
<b>20</b>	4	3	3	4	3	2	4	4	4	3	4	3	41
<b>21</b>	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	38
<b>22</b>	3	2	2	4	2	2	2	4	3	2	3	3	32
<b>23</b>	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	44
<b>24</b>	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	44
<b>25</b>	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	28
<b>26</b>	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	46
<b>27</b>	4	4	3	4	3	3	4	1	4	4	4	3	41
<b>28</b>	4	4	3	4	3	2	3	2	4	3	4	3	39
<b>29</b>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
<b>30</b>	3	3	3	3	4	4	2	4	3	3	3	4	39

**Tabel II. 12 Recap of Importance to Customer**

Respondent number	QUESTIONNAIRE RECAPITULATION OF IMPORTANCE TO CUSTOMER												TOTAL
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	
<b>1</b>	1	2	1	2	1	2	3	3	3	3	3	3	27
<b>2</b>	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	29
<b>3</b>	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	3	25
<b>4</b>	1	1	1	2	2	3	3	3	2	2	2	3	25
<b>5</b>	3	3	2	2	2	4	2	3	2	2	2	3	30
<b>6</b>	1	3	2	2	3	4	3	2	2	2	2	3	29
<b>7</b>	2	3	2	3	3	4	2	2	4	2	3	3	33
<b>8</b>	3	3	2	2	3	4	3	2	4	3	3	3	35
<b>9</b>	1	2	1	3	3	4	3	3	4	3	3	3	33
<b>10</b>	2	2	1	4	3	4	3	3	2	3	3	3	33
<b>11</b>	3	2	2	2	3	2	3	3	3	4	2	3	32



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

<b>12</b>	4	2	1	3	3	2	3	3	3	4	3	3	34
<b>13</b>	1	1	2	4	3	1	4	3	3	4	3	3	32
<b>14</b>	2	1	3	1	3	1	4	4	4	2	4	3	32
<b>15</b>	3	1	3	2	4	1	3	4	3	3	4	2	33
<b>16</b>	4	1	3	2	4	1	3	4	3	2	4	3	34
<b>17</b>	3	1	3	2	4	1	3	4	3	3	4	3	34
<b>18</b>	2	1	3	2	4	2	2	4	3	3	3	2	31
<b>19</b>	1	2	3	2	4	2	3	3	3	3	4	3	33
<b>20</b>	2	2	3	2	4	2	2	3	4	3	3	2	32
<b>21</b>	2	2	4	2	4	3	3	3	3	3	2	4	35
<b>22</b>	2	2	4	2	4	3	2	4	3	3	2	3	34
<b>23</b>	2	2	4	3	4	3	3	4	3	3	2	4	37
<b>24</b>	2	2	4	3	4	4	2	3	3	3	3	3	36
<b>25</b>	2	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	37
<b>26</b>	1	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	40
<b>27</b>	3	3	2	3	4	3	3	4	2	4	3	2	36
<b>28</b>	1	1	2	3	2	3	4	4	3	4	3	3	33
<b>29</b>	2	1	2	3	4	1	3	2	4	4	3	3	32
<b>30</b>	1	2	2	3	4	4	4	2	3	4	3	3	35

Tabel diatas merupakan hasil rekapan dari penyebaran kuesioner mengenai kepentingan dan kepuasan. Yang dimana isi dari tabel tersebut merupakan *need statement* yang didapatkan sebelumnya. Kuesioner telah diisi oleh 37 orang.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## II.5 WAP Tingkat Kepentingan dan Kepuasan

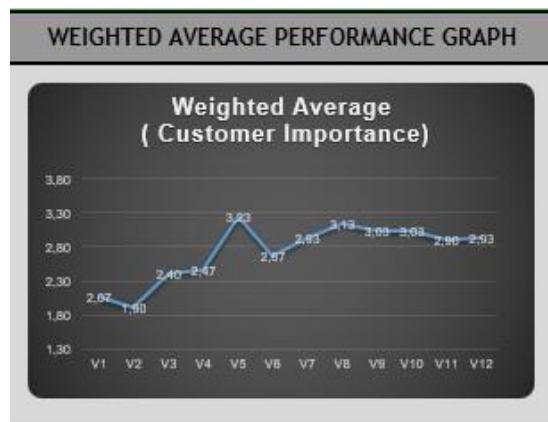
Metode ini menggunakan data yang diperoleh dari responden yang telah mengisi kuesioner. Data diolah menjadi *Weighted Average Performance* yang terbagi menjadi dua, yaitu untuk tingkat kepuasan dan tingkat kepentingan. Berikut adalah gambar WAP Tingkat Kepentingan :

**Tabel II. 13 Customer Importance WAP**

CUSTOMER IMPORTANCE WAP													
CUSTOMER IMPORTANCE WAP CALCULATION													
Total Number of Respondent Answered	Score	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
1	9	10	7	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0
2	12	13	10	16	5	8	7	5	6	7	8	5	5
3	7	7	7	11	10	6	18	16	17	15	17	22	22
4	2	0	6	2	14	10	5	9	7	8	5	3	3
<b>TOTAL</b>		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Performance Weighted	Score	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
1	9	10	7	1	1	6	0	0	0	0	0	0	0
2	24	26	20	32	10	16	14	10	12	14	16	10	10
3	21	21	21	33	30	18	54	48	51	45	51	66	66
4	8	0	24	8	56	40	20	36	28	32	20	12	12
<b>TOTAL</b>		62	57	72	74	37	80	88	94	91	91	87	88
Weighted Average Performance (Customer Importance)													
V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12		
2,07	1,90	2,40	2,47	3,23	2,67	2,93	3,13	3,03	3,03	2,90	2,93		

Berdasarkan tabel di atas, terdapat 3 tabel yaitu tabel menghitung WAP kepentingan *customer*, *performance weighted* dan *weighted average performance* untuk kepentingan customer. Pada tabel tingkat kepentingan didapatkan total performance sebanyak 30 dari setiap *need statement*. Pada tabel *performance weighted* didapatkan total paling tinggi terdapat pada V8 yaitu 94. Pada tabel *weighted average performance* dihasilkan rata-rata paling tinggi pada V5 yaitu 3,23.

Berikut adalah Grafik dari *WAP customer importance* :



**Gambar II. 2 WAP Customer Importance**

Berdasarkan data yang didapat *WAP* dari *customer satisfaction* yang terkecil terdapat pada variabel ke 2 dengan nilai 1,90 dan variable terbesar terdapat pada variabel ke 5 dengan nilai 3,23.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

Berikut adalah gambar *WAP* Tingkat Kepuasan :

**Tabel II. 14 Customer Satisfaction WAP**

CUSTOMER SATISFACTION WAP													
		CUSTOMER SATISFACTION WAP CALCULATION											
Total Number of Respondent Answered	Score	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
2	2	2	7	5	2	7	6	5	5	3	6	2	2
3	16	12	15	13	13	14	16	11	13	15	13	18	
4	12	11	10	15	10	10	9	13	14	9	15	10	
<b>TOTAL</b>		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Performance Weighted	Score	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
2	4	14	10	4	14	12	10	10	6	12	4	4	4
3	48	36	45	39	39	42	48	33	39	45	39	54	
4	48	44	40	60	40	40	36	52	56	36	60	40	
<b>TOTAL</b>		100	94	95	103	93	94	94	95	101	93	103	98
Weighted Average Performance (Customer Satisfaction)													
V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12		
3,33	3,13	3,17	3,43	3,10	3,13	3,13	3,20	3,37	3,10	3,43	3,27		

Berdasarkan tabel di atas, terdapat 3 tabel yaitu tabel menghitung *WAP* kepuasan *customer*, *performance weighted* dan *weighted average performance* untuk kepuasan customer. Pada tabel tingkat kepuasan didapatkan total *performance* sebanyak 30 dari setiap *need statement*. Pada tabel *performance weighted* didapatkan total paling tinggi terdapat pada V4 dan V11 yaitu 103. Pada tabel *weighted average performance* dihasilkan rata-rata paling tinggi pada V4 dan V11 yaitu 3,43.

Berikut adalah grafik *WAP* *customer satisfaction* :



**Gambar II. 3 WAP Customer Satisfaction**

Berdasarkan data yang didapat *WAP* dari *customer satisfaction* yang terkecil terdapat pada variabel ke V5 dan V10 dengan nilai 3,10 dan variabel terbesar terdapat pada variabel ke 4 dan 11 dengan nilai 3,43.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## II.6 Matriks Klein Grid

Menurut Cohen menyatakan bahwa sangatlah mungkin untuk mengklasifikasikan kebutuhan pelanggan ke dalam beberapa kategori yang dapat membantu tim pengembang untuk membuat keputusan-keputusan. Model Klein mengklasifikasikan kebutuhan pelanggan menjadi 4 kategori, yaitu: *Expected*, *Low Impact*, *High Impact*, dan *Hidden*. Berikut adalah gambar Matriks Klein Grid tingkat kepentingan :

Weighted Average Performance (Customer Importance)											
V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
2,07	1,30	2,40	2,47	3,23	2,61	2,33	3,13	3,03	3,03	2,30	2,33
Intersection point (Y) : 2,73											

**Gambar II. 4** Matriks Klien Grid Tingkat Kepentingan

Berikut adalah gambar Matriks Klein Grid tingkat kepuasan :

Weighted Average Performance (Customer Satisfaction)											
V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12
3,33	3,13	3,11	3,43	3,10	3,13	3,13	3,20	3,37	3,10	3,43	3,27
Intersection point (X) : 3,23											

**Gambar II. 5** Matriks Klien Grid Tingkat kepuasan

Berikut adalah gambar *customer needs classification* :

**Tabel II. 15 Customer Needs Classification**

Variable	Expected	High Impact	Low Impact	Hidden
	V5	V9	V2	V1
	V10	V12	V3	V4
	V7	V11	V6	
	V8			

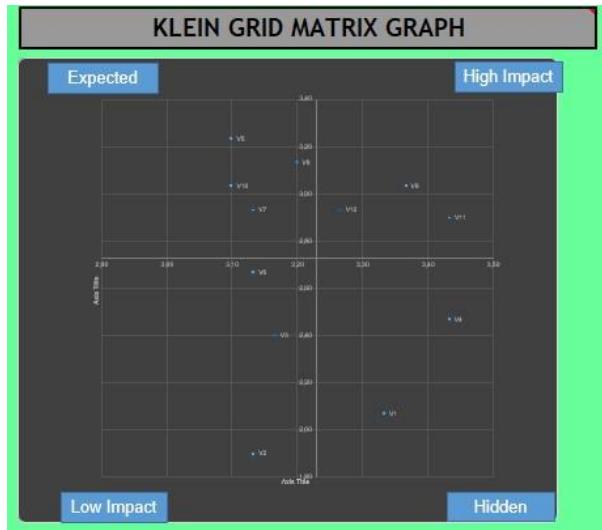
Pada perhitungan Matriks Klein Grid terdapat 2 tabel yaitu tabel kepuasan pelanggan dan tabel kepentingan pelanggan. Pada tabel kepuasan pelanggan didapatkan *intersection point* (x) sebesar 3,23. Dan tabel pada kepentingan pelanggan didapatkan *intersection point* (y) sebesar 2,73. Jadi bisa disimpulkan bahwa *weighted average performance* terbesar adalah dari kepuasan pelanggan.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

Berikut adalah gambar grafik dari Klein Grid Matriks :



**Gambar II. 6** Grafik Klien Grid Matriks

Berdasarkan data dari *customer needs classification* variabel yang mempunyai dampak tinggi adalah variabel 9, 11 dan 12. Variabel yang tidak berdampak tinggi namun jika terpenuhi akan berdampak baik, yaitu terdapat pada variabel 1, dan 4. Variabel yang mempunyai dampak rendah adalah variabel ke 2, 3 dan 6. Kemudian variabel yang *expected* adalah variabel ke 5,7,8 dan 10.

## II.7 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk adalah penjelasan atau penyajian informasi penting dari apa yang diberikan oleh suatu produk. Berikut adalah Tabel Spesifikasi Produk :

**Tabel II. 16** Spesifikasi Produk

No	Need Statement	Metrics
1	Produk Fleksibel	Kualitas Material Produk
2	Produk Multifungsi	Fitur Produk
3	Produk Ergonomis	Panjang Produk



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

		Diameter Produk
		Volume Produk
4	Produk Awet	Masa Pakai Produk
		Masa Simpan Produk
5	Produk Berfungsi Dengan Baik	Berat maksimal yang bisa ditopang
6	Produk Berkualitas	Kualitas Material Produk
7	Produk Kokoh	Kualitas Material Produk
8	Produk Mudah Digunakan	Panjang produk
		Diameter produk
		Volume produk
9	Produk Aman Digunakan	Komponen Produk Aman
		Komposisi Material
10	Produk Mudah Diperbaiki	Jumlah Suku Cadang Produk
11	Produk Ringan	Berat Produk
12	Produk Memiliki Warna Yang Variatif	Total Variasi Warna

Penjelasan *Metrics* :

- Kualitas Material Produk : *Allumunium Alloy* yang memiliki daya tahan bagus



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

- Fitur Produk : Penambahan senter untuk penerangan, ujung yang tajam untuk pertahanan, dan pengukur suhu sekitar
- Panjang Produk : 100 cm – 135 cm
- Berat Produk : 500 gram – 700 gram
- Masa Pakai Produk : 5 tahun – 6 tahun
- Berat maksimal yang ditopang : 100 kg
- Produk Memiliki Desain Yang Simple : Desain yang digunakan sudah ergonomis
- Komponen Produk Aman : Menggunakan material pilihan dan dibuat ergonomis
- Jumlah Suku Cadang Produk : 4
- Diameter Produk : 3 cm – 5 cm
- Total Variasi Warna : Memiliki 2 variasi warna yaitu hitam dan abu-abu
- Masa Simpan Produk : 3 tahun – 5 tahun
- Komposisi Material : *allumunium alloy*

Berikut adalah tabel target spesifikasi produk:

**Tabel II. 17 Target Spesifikasi**

Number	Metrics	Value	Unit
1	Kualitas material produk	yes/no	Binary
2	Fitur produk	n	unit
3	Panjang Produk	100-135	cm
4	Berat Produk	500-700	gram
5	Masa pakai produk	5-6	years
6	Berat maksimal yang bisa ditopang	100	kg
7	Produk memiliki desain yang simpel	yes/no	Binary
8	Komponen produk aman	Yes/no	Binary
9	jumlah part	n	unit
10	Diameter produk	3-5	cm
11	Total variasi warna	>1	unit
12	masa simpan produk	3-5	years



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

13	komposisi material	n	%
----	--------------------	---	---

## II.8 Matriks Perencanaan

Metode ini menggunakan beberapa komponen yang didapatkan dari proses sebelumnya. Terdapat 9 komponen yang harus diisi dalam tabel ini diantaranya yaitu : *need statement, Klein Grid Matrix, WAP importance to the customer, WAP customer satisfaction performance, goal, improvement ratio, sales point, raw weight, dan normalized raw weight.* Berikut merupakan tabel planning matrix yang memiliki input dari data-data yang telah kami peroleh sebelumnya :

**Tabel II. 18** Matriks Perencanaan

No.	Need Statement	Matriks Klein Grid	Customer Satisfaction Performance	Importance to Customer	Goal	Improvement ratio	Sales point	Raw weight	Normalized raw weight
1	Produk fleksibel	HD	3,33	2,07	2,70	0,81	1	1,67	0,05
2	Produk multifungsi	LIM	3,13	1,90	2,52	0,80	1	1,53	0,04
3	Produk ergonomis	LIM	3,17	2,40	2,78	0,88	1	2,11	0,06
4	Produk awet	HD	3,43	2,47	2,95	0,86	1	2,12	0,06
5	Produk berfungsi dengan baik	EXP	3,10	3,23	3,17	1,02	1,2	3,94	0,11
6	Produk berkualitas	LIM	3,13	2,67	2,90	0,93	1	2,47	0,07
7	produk kokoh	EXP	3,13	2,93	3,03	0,97	1,2	3,41	0,09
8	produk mudah digunakan	EXP	3,20	3,13	3,17	0,99	1,2	3,72	0,10
9	Produk aman digunakan	HIM	3,37	3,03	3,20	0,95	1,5	4,32	0,12
10	Produk mudah diperbaiki	EXP	3,10	3,03	3,07	0,99	1,2	3,60	0,10
11	Produk ringan	HIM	3,43	2,90	3,17	0,92	1,5	4,01	0,11
12	Produk memiliki warna yang variatif	HIM	3,27	2,93	3,10	0,95	1,5	4,18	0,11
Total									
37,10									
1,00									

Berdasarkan pada tabel diatas, menghasilkan goal dengan rumus perhitungan *average* yaitu dari *customer satisfaction* dan *importance to customer*. Kemudian didapatkannya *improvement ratio* dengan membagi goal dengan *customer satisfaction performance*.pada *raw weight* didapatkan dari perkalian *importance customer* , *improvement ratio* dan *sales point* setiap variabel dengan total seluruhnya adalah 37,10. Untuk menghitung *normalized raw weight* didapatkan dari perhitungan *raw/total raw weight* dan didapatkan hasil sebesar 1,00.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## II.9 Analisis *House Of Quality*

**Tabel II. 19 House of Quality A**

		Direction of Goodness																						
		Metric																						
		Needs Statement																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15								
1	Produk teknisibel	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,33	2,07	2,70	0,81	1,00	1,67	0,05	
	Produk multifungsi	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
2	Produk ergonomis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,19	1,90	2,04	0,80	1,00	1,00	0,04	
	Produk aman	0,2	0,0	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	3,17	2,40	2,75	0,88	1,00	2,11	0,06
3	Produk nyaman	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,43	2,47	2,05	0,95	1,00	2,12	0,05
	Produk nyaman digunakan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,10	3,23	3,17	1,02	1,20	3,96	0,11
4	Produk berfungsi dengan baik	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,13	2,67	2,00	0,93	1,00	2,47	0,07
	Produk terukur/tas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
5	Produk aman di gunakan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,13	2,70	3,00	0,93	1,00	2,47	0,07
	Produk nyaman digunakan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
6	Produk nyaman	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,13	2,70	3,00	0,93	1,00	2,47	0,07
	Produk nyaman digunakan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
7	Produk nyaman digunakan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,13	2,70	3,00	0,93	1,00	2,47	0,07
	Produk nyaman di gunakan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
8	Produk mudah digunakan	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,20	3,12	3,17	0,99	1,20	3,72	0,10
	Produk aman	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
9	Produk aman digunakan	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,37	3,03	3,20	0,95	1,50	4,12	0,12
	Produk nyaman	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
10	Produk mudah dicuci	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,10	3,03	3,07	0,99	1,20	3,60	0,10
	Produk mudah dicuci!	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
11	Produk ringan	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,43	2,90	3,17	0,02	1,50	4,01	0,11
	Produk ringan seimbang yang stabil	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
12	Produk nyaman seimbang yang stabil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,27	2,93	3,10	0,95	1,50	4,16	0,11
	Unit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0							
		Difficulty Level																						
		Raw Weight																						
		Normalized raw weight																						
		Ranking																						

HOQ A merupakan cara menentukan bagaimana hubungan antara *need statement* dan juga *metric* yang sudah ditentukan sebelumnya. Selain itu kita juga dapat mengurutkan metric mana yang paling berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan. Dari hasil analisis kelompok kami bahwa kualitas material produk digunakan menempati posisi pertama dan komposisi material merupakan peringkat kedua. Dari kedua hal ini dapat disimpulkan bahwa kualitas material produk dan komposisi material merupakan *metric* yang paling mempengaruhi kepuasan pelanggan.

Selain mendapatkan peringkat, terdapat juga informasi mengenai hubungan antara *metric* yang dapat dilihat pada piramida. Terlihat beberapa *metric* memiliki hubungan dampak positif sedang.



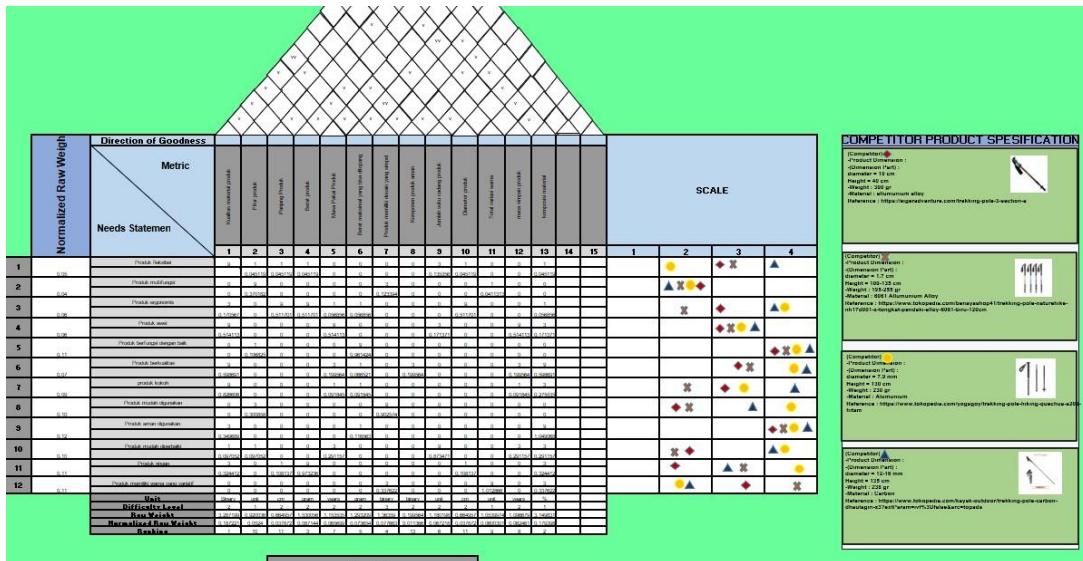
**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

**Tabel II. 20 House of Quality B**



Pada HOQ B informasi yang dapat kita ambil adalah perbandingan antara produk competitor lain tentang sejauh mana mereka dapat memenuhi need statement yang sudah ditentukan dimodul sebelumnya. Terdapat 4 tingkatan yaitu *poor*, *ok*, *good*, *very good*. Terlihat pada hasil yang didapatkan bahwa beberapa produk cukup bervariasi tentang bagaimana mereka menargetkan *need statement customer*.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

## **BAB III**

### ***CONCEPT GENERATION & CONCEPT SELECTION***

#### **III.1 Analisis *Concept Generation***

##### **III.1.1. Rekap Hasil Kebutuhan Konsumen**

Berikut merupakan rekapitulasi hasil kuesioner kepentingan dan kepuasan pelanggan terhadap produk eksisting Trekking Pole Aselole:

**Tabel III. 1 Rekap Hasil Kebutuhan Konsumen**

<b>No</b>	<b>Need Statement</b>
1	Produk fleksibel
2	Produk multifungsi
3	Produk ergonomis
4	Produk awet
5	Produk berfungsi dengan baik
6	Produk berkualitas
7	produk kokoh
8	produk mudah digunakan
9	Produk aman digunakan
10	Produk mudah diperbaiki
11	Produk ringan
12	Produk memiliki warna yang variatif



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

Berikut adalah *Need Statement* dari produk trekking pole :

**Tabel III. 2 Need Statement**

<b>Questionnaire Description</b>	
<b>Variable</b>	<b>Need Statement</b>
V1	Produk fleksibel
V2	Produk multifungsi
V3	Produk ergonomis
V4	Produk awet
V5	Produk berfungsi dengan baik
V6	Produk berkualitas
V7	produk kokoh
V8	produk mudah digunakan
V9	Produk aman digunakan
V10	Produk mudah diperbaiki
V11	Produk ringan
V12	Produk memiliki warna yang variatif

Pada tabel diatas terdapat 12 *need statement* yaitu produk fleksibel, produk multifungsi, produk ergonomis, produk awet, produk berfungsi dengan baik, produk berkualitas, produk kokoh, produk mudah digunakan, produk aman digunakan, produk mudah digunakan, produk ringan, dan produk memiliki warna yang variatif.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

### **III.1.2 Analisis Hasil Klarifikasi Masalah**

#### **III.1.2.1 Analisis Interpretasi Fungsi dari Kebutuhan Konsumen**

Need Statement
Produk fleksibel
Produk multifungsi
Produk ergonomis
Produk awet
Produk berfungsi dengan baik
Produk berkualitas
produk kokoh
produk mudah digunakan
Produk aman digunakan
Produk mudah diperbaiki
Produk ringan
Produk memiliki warna yang variatif

Diatas adalah hasil interpretasi fungsi dari kebutuhan pelanggan yang diterjemahkan menjadi need statement. Terdapat 12 need statement, yaitu :

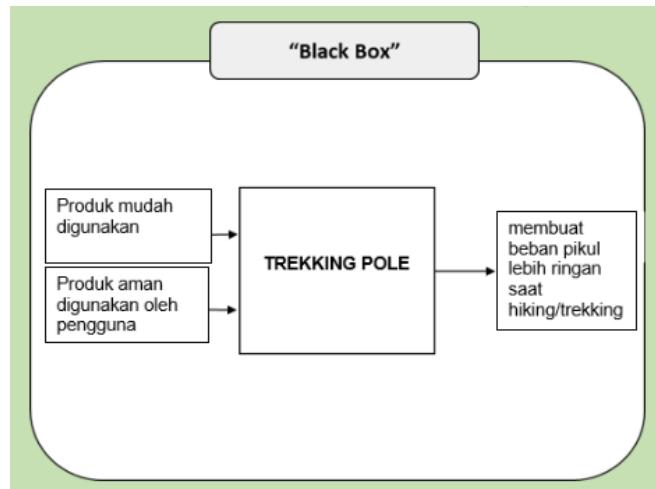
1. Produk fleksibel
2. Produk multifungsi
3. Produk ergonomis
4. Produk awet
5. Produk berfungsi dengan baik
6. Produk berkualitas
7. produk kokoh
8. produk mudah digunakan
9. Produk aman digunakan
10. Produk mudah diperbaiki
11. Produk ringan
12. Produk memiliki warna yang variatif



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### III.1.2.2 *Black Box*

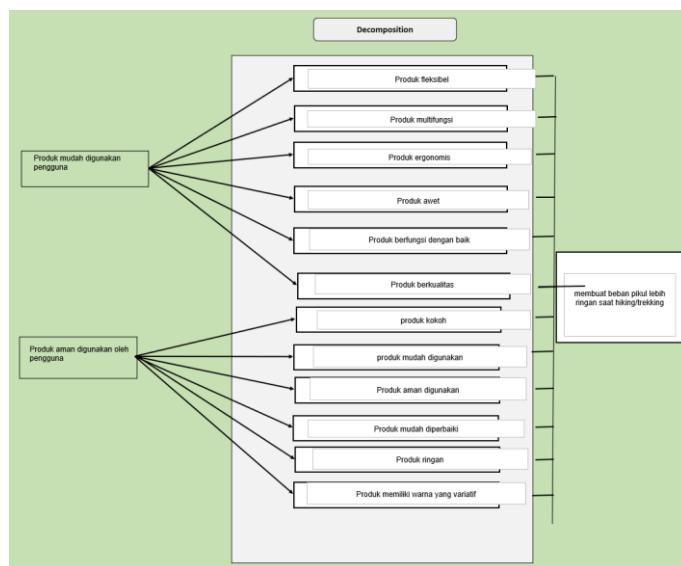


**Gambar III. 1 Black Box**

Gambar diatas kami tuliskan berdasarkan analisis pada *Need Statement*. Gambar diatas menjelaskan keseluruhan dari fungsi pada produk. Pada *black box* diatas menunjukkan bahwa produk membuat beban pikul lebih ringan saat hiking/trekking.

### III.1.2.3 Dekomposisi

Berikut hasil pembagian masalah menjadi beberapa sub masalah yang lebih sederhana.



**Gambar III. 2 Dekomposisi**

Pada tabel diatas terdapat 2 *function* yaitu produk mudah digunakan dan produk aman digunakan. Pada produk mudah digunakan terdapat 6 kebutuhan konsumen yaitu produk



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

fleksibel, produk multifungsi, produk ergonomis, produk awet, produk berfungsi dengan baik, dan produk berkualitas. Kemudian pada produk aman digunakan terdapat 6 kebutuhan yaitu produk kokoh, produk aman digunakan, produk mudah diperbaiki, produk ringan dan produk memiliki warna yang variatif. 2 *function* tersebut adalah sebuah input dan output yang dihasilkan adalah produk membuat beban pikul lebih ringan saat *hiking*.

### **III.1.3 Analisis Pencarian Eksternal dan Internal**

Berikut adalah hasil *benchmarking* dengan produk yang menjadi acuan berserta spesifikasinya.

**Tabel III. 3 Benchmarking**

<b>Number</b>	<b>Metrics</b>	<b>Value</b>
<b>1</b>	Kualitas material produk	yes/no
<b>2</b>	Fitur produk	n
<b>3</b>	Panjang Produk	100-135
<b>4</b>	Berat Produk	500-700
<b>5</b>	Masa pakai produk	5-6
<b>6</b>	Berat maksimal yang bisa ditopang	100
<b>7</b>	Produk memiliki desain yang simpel	yes/no
<b>8</b>	Komponen produk aman	Yes/no
<b>9</b>	jumlah part	n
<b>10</b>	Diameter produk	3-5
<b>11</b>	Total variasi warna	>1
<b>12</b>	masa simpan produk	3-5
<b>13</b>	komposisi material	n



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### **III.1.4 Analisis Hasil Pencarian Eksternal dan Internal**

#### **III.1.4.1 Analisis *Option* dari Setiap Fungsi**

- Produk fleksibel



**Gambar III. 3 Produk Fleksibel**

Pada gambar di atas merupakan opsi dari produk fleksibel. Terdapat 3 opsi pada fungsi ini yaitu produk dapat dilipat 3, produk dapat dilipat 4, produk tidak dapat dilipat.

- Produk Multifungsi



**Gambar III. 4 Produk Multifungsi**

Pada gambar diatas merupakan opsi dari produk multifungsi. Terdapat 4 opsi yang dapat dipilih yaitu terdapat senter dan *thermometer*, terdapat senter, terdapat thermomter, dan terdapat jam digital.

- Produk Ergonomis



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>



Pada gambar diatas merupakan opsi dari produk ergonomis. Terdapat 3 opsi yang dapat dipilih yaitu panjang tongkat kurang dari 130cm, panjang tongkat 130cm dan panjang tongkat lebih dari 130cm.

- Produk awet



**Gambar III. 5 Produk Awet**

Pada gambar diatas merupakan opsi dari produk yang awet. Terdapat 3 opsi yang dapat dipilih yaitu lebih dari 5 tahun, 5 tahun saja, dan kurang dari 5 tahun.

- Produk berfungsi dengan baik



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>



**Gambar III. 6 Produk Berfungsi Dengan Baik**

Pada gambar diatas merupakan opsi produk yang berfungsi dengan baik. Terdapat 4 opsi yang dapat dipilih yaitu dapat menopang beban kurang dari 100 kg, dapat menopang beban kurang dari 120 kg, dapat menopang beban kurang dari 150 kg dan dapat menopang kurang dari 170 kg.

• Produk Berkualitas



**Gambar III. 7 Produk Berkualitas**

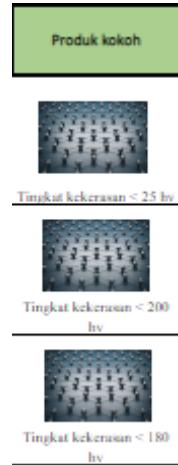
Gambar diatas merupakan opsi produk berkualitas. Terdapat 3 opsi yang bisa dipilih untuk produk yang berkualitas yaitu *allumunium aloy*, *besi* dan *stainless*.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

- Produk kokoh



**Gambar III. 8** Produk Kokoh

Pada gambar diatas merupakan opsi dari produk yang kokoh. Terdapat 3 opsi yang dapat dipilih untuk membuat produk yang kokoh yaitu tingkat kekaratan kurang dari 25 hv, tingkat kekaratan kurang dari 200 hv dan tingkat kekaratan kurang dari 180 hv.

- Produk mudah digunakan



**Gambar III. 9** Produk Mudah Digunakan

Pada gambar diatas merupakan opsi produk yang mudah digunakan. Terdapat 2 opsi yang dapat dipilih untuk produk mudah digunakan yaitu ujung tongkat lancip dan ujung tongkat tumpul.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

- Produk aman digunakan



**Gambar III. 10** Produk Aman Digunakan

Pada gambar diatas merupakan opsi produk yang aman digunakan. Terdapat 2 opsi yang dapat dipilih untuk produk yang aman digunakan yaitu terdapat rubber anti slip dan tidak terdapat rubber anti slip.

- Produk mudah diperbaiki



**Gambar III. 11** Produk Mudah Diperbaiki

Pada gambar diatas merupakan opsi produk yang mudah diperbaiki. Terdapat 3 opsi untuk produk yang mudah diperbaiki yaitu dengan menambah M4Bolt, M5 Bolt dan *River Bolt*.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

- Produk Ringan



**Gambar III. 12** Produk Ringan

Pada gambar diatas merupakan opsi dari produk ringan. Terdapat 3 opsi untuk produk yang ringan yaitu massa kurang dari 200 gram, massa lebih dari 200 gram dan massa lebih dari 300 gram.

- Produk memiliki warna variatif



**Gambar III. 13** Produk Memiliki Warna yang Variatif

Pada gambar diatas merupakan opsi produk yang memiliki warna variatif. Terdapat 2 opsi warna yaitu hanya 1 warna produk atau lebih dari 2 warna pada produk.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### **III.1.5 Analisis Eksplorasi Sistematis dan hasil**

#### **III.1.5.1 Konsep dan Sketsa yang Telah Dihasilkan**

Pada gambar dibawah, didapatkan beberapa konsep produk A, B, C, dan D.

- Konsep A

Concept A	Produk fleksibel	Produk multifungsi	Produk ergonomis	Produk awet	Produk berfungsi dengan baik	Produk berkualitas	Produk kokoh	Produk mudah digunakan	produk aman digunakan	Produk mudah diperbaiki	Produk ringan	Produk memiliki warna yang satirif
Option 1												
option 2												
Option 3												
Option 4												
Option 5												

**Gambar III. 14 Konsep A**

Pada konsep A ini produk trekking pole dapat dilipat menjadi tiga bagian, trekking pole memiliki fitur senter dan *thermometer* pada bagian kepala dari trekking pole tersebut. Panjang tongkat drai trekking pole sendiri sebesar lebih dari 130 cm, daya tahan dari produk lebih dari 5 tahun sehingga bertahan lama. selanjutnya trekking pole dapat menopang beban pengguna hingga kurang dari 100 kg, material yang digunakan adalah material *allumunium alloy* dengan tingkat kekerasan 25 hv. ujung dari tongkat pada konsep ini adalah lancip dan juga menggunakan rubber anti slip sehingga tidak akan terpleset ketika digunakan. suku cadang pada produk ini menggunakan M4 bolt yang mudah ditemui di toko material. selanjutnya berat dari trekking pole itu sendiri sebesar lebih dari 200 gr dan memiliki lebih dari 2 warna.

- Konsep B

Concept B	Function											
	Produk fleksibel	Produk multifungsi	Produk ergonomis	Produk awet	Produk berfungsi dengan baik	Produk berkualitas	Produk kokoh	Produk mudah digunakan	produk aman digunakan	Produk mudah diperbaiki	Produk ringan	Produk memiliki warna yang satirif
Option 1												
Option 2												
Option 3												
Option 4												
Option 5												

**Gambar III. 15 Konsep B**



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

Pada konsep B ini trekking pole dapat dilipat menjadi 3 bagian, pada kepala trekking pole terdapat senter yang digunakan sebagai penerangan, panjang dari trekking pole tersebut adalah lebih dari 130 cm, daya tahan dari produk tersebut selama 5 tahun. produk trekking pole ini dapat menopang beban sebanyak lebih dari 120 kg. Material yang digunakan material *stainless steel* dengan tingkat kekerasan lebih dari 180 hv, ujung dari tongkatnya adalah lancip sehingga dapat menancap ke tanah dengan sempurna, pada ujung tongkat terdapat rubber anti slip. suku cadang yang digunakan adalah M5 bolt, massa dari trekking pole tersebut adalah lebih dari 200 gr dan varian warnanya hanya 1.

- Konsep C

Concept C	Function											
	Produk fungsional	Produk multifungsi	Produk ergonomis	Produk aset	Produk berhasil dengan hak	Produk berkualitas	Produk kokoh	Produk mudah digunakan	produk aman digunakan	Produk mudah dipertahui	Produk ringan	Produk memiliki warna yang variatif
Option 1												
Option 2												
Option 3												
Option 4												
Option 5												

**Gambar III. 16 Konsep C**

Pada konsep C produk dapat dilipat menjadi 4 bagian dan terdapat fitur *thermometer* dengan panjang tongkat kurang dari 130 cm. Daya tahan dari trekking pole sendiri kurang dari 5 tahun, trekking pole dapat menopang beban lebih dari 150 kg. Material yang digunakan adalah besi dengan tingkat kekerasan 200 hv, ujung dari tongkat trekking pole adalah tumpul dan tidak terdapat rubber. suku cadang yang digunakan pada produk adalah river bolt yang bisa ditemui di toko material. selanjutnya trekking pole memiliki massa lebih dari 300 gr dan hanya memiliki 1 warna.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

- Konsep D

Concept D	Function											
	Produk fleksibel	Produk multifungsi	Produk ergonomis	Produk aset	Produk berbentuk dengan busuk	Produk berkualitas	Produk kokoh	Produk mudah digunakan	produk akan digunakan	Produk mudah diperbaiki	Produk ringan	Produk memiliki warna yang variatif
Option 1				Panjang Tinggi < 130 cm  > 5 Tahun							Massa < 200 gr	1 warna
Option 2				Panjang Tinggi = 130 cm  5 tahun							Massa > 200 gr	> 2 warna
Option 3				Panjang Tinggi > 130 cm  < 5 tahun							Massa > 300 gr	
Option 4				Terdapat thermometer								
Option 5				Tengah panjang								

**Gambar III. 17 Konsep D**

Pada konsep D ini produk tidak dapat dilipat dan memiliki fitur jam digital, panjang dari tongkat trekking polanya 130 cm dengan daya tahan lebih dari 5 tahun. trekking pole dapat menopang seberat kurang dari 170 kg. material yang digunakan adalah *allumunium alloy* dengan tingkat kekerasan 25 hv. ujung tongkat dibuat tumpul dan tidak anti slip. suku cadang yang digunakan adalah M4 bolt, massa dari trekking pole kurang dari 200 gr dan memiliki lebih dari 2 warna.

### III.2. Analisis Concept Selection

#### III.2.1. Penentuan Selection Criteria untuk Masing-Masing Need Statement

**Tabel III. 4 Selection Criteria**

Selection Criteria
Ergonomics
Product additional feature
Easy to use
Environmentally friendly
Aesthetic
Suitable product standard
Easy to store
Economical
Production cost
Safety manufacture



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

**Tabel III. 5 Need Statement**

<b>Needs Statement</b>
Produk ergonomis
Produk multifungsi
Produk berkualitas
Produk ringan
produk kokoh
produk mudah digunakan
Produk fleksibel
Produk aman digunakan
Produk memiliki warna yang variatif
Produk berfungsi dengan baik
Produk mudah diperbaiki
Produk awet

Berdasarkan tabel diatas, Untuk dapat menemukan *selection criteia* pada masing-masing statement, kita perlu untuk mengkategorikan masing-masing *need stetment* berdasarkan fungsinya. Kemudian kita juga perlu menambahkan *stake holder*. Didapatkan 6 kategori yaitu *ergonomic*, *product additional feature*, *easy to use*, *environmentally friendly*, *aesthetic*, *suitableproduct standart*, *easy to store*, *economical*. Pada *ergonomic* terdapat produk yang ergonomis. Pada *produk addintional feature* terdiri dari produk yang multifungsi, produk yang berkualitas, produk yang ringan dan produk yang kokoh. Pada produk *easy to use* terdiri dari produk mudah digunakan dan produk fleksibel. Pada produk *enviromentlly friendly* terdapat produk aman digunakan. Pada produk *aesthetic* terdapat produk yang memiliki warna yang variatif. Pada produk *suitableproduct standart* tediri dari produk berfungsi dengan baik dan produk mudah diperbaiki. Pada produk *economical* terdapat produk yang awet.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### III.2.2. Penentuan *Weight* masing – masing *Selection Criteria*

Pada tahap penentuan weight kita membutuhkan *scoring matrix* dan *need statement*.

Dibawah ini merupakan tabel perhitungan untuk *scoring matrix* :

**Tabel III. 6 Perhitungan Scoring Matrix**

No.	Need Statement	Matriks Klein Grid	Customer Satisfaction Performance	Importance to Customer	Goal	Improvement ratio	Sales point	Raw weight	Normalized raw weight	Percentage
1	Produk ergonomis	HD	3,33	2,07	2,70	0,81	1,00	1,47	0,66	5%
2	Produk multifungsi	LDM	3,15	1,90	2,52	0,80	1,00	1,53	0,64	6%
3	Produk berkualitas	LDM	3,15	2,40	2,78	0,88	1,00	2,13	0,66	6%
4	Produk mudah dipergunakan	HD	3,15	2,43	2,47	0,85	1,00	2,13	0,66	6%
5	produk ketebal	EXP	3,15	2,20	3,17	1,02	1,00	3,58	0,11	2%
6	produk mudah digunakan	LDM	3,15	2,67	2,90	0,89	1,00	2,47	0,07	2%
7	Produk fleksibel	EXP	3,15	2,83	3,03	0,87	1,00	3,41	0,08	2%
8	Produk aman digunakan	EXP	3,20	3,13	3,17	0,99	1,20	3,72	0,10	6%
9	Produk memiliki warna yang variatif	HDM	3,37	3,03	3,20	0,95	1,38	4,32	0,12	7%
10	Produk berfungsi dengan baik	EXP	3,10	3,03	3,07	0,99	1,20	3,66	0,10	7%
11	Produk mudah dipergunakan	HDM	3,45	2,80	3,17	0,92	1,35	4,01	0,11	7%
12	Produk awet	HDM	3,21	2,85	3,10	0,95	1,35	4,18	0,11	7%
13	Produk standart									
14	Safety manufacture									
Total				32,70				37,10	1,00	100%

Setelah itu, kita dapat menentukan *selection criteria* pada masing-masing *need statement*. Kemudian akan didapatkan weight pada masing-masing selection criteria. Untuk mendapatkan weight pada masing-masing *selection criteria* kita dapat membagi *Importance customer* dengan total dari *importance to customer* kemudian dikali dengan 80%. Didapatkan hasil weight untuk *ergonomic* sebesar 5%, *product additional feature* sebesar 24%, *easy to use* sebesar 14%, *environmentaly friendly* sebesar 8%, *aesthetic* sebesar 7%, *Suitable product standart* sebesar 7%, *easy to store* sebesar 7%, *economical* sebesar 7%, *production cost* sebesar 5% dan *safety manufacture* sebesar 15%.

Ergonomics	5%
Product additional feature	24%
Easy to use	14%
Environmentally friendly	8%
Aesthetic	7%
Suitable product standard	7%
Easy to store	7%
Economical	7%
Production cost	5%
Safety manufacture	15%



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### III.2.3 Penyaringan Konsep

**Tabel III. 7** Penyaringan Konsep

<i>Selection Criteria</i>	<i>Concepts</i>				<i>Reference</i>
	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	
Ergonomics	+	+	0	0	0
Product additional feature	+	+	+	0	0
Easy to use	+	+	0	+	0
Environmentally friendly	+	+	-	-	0
Aesthetic	+	-	-	+	0
Suitable product standard	+	0	0	+	0
Easy to store	+	0	+	+	0
Economical	+	0	-	+	0
Production cost	0	0	0	0	0
Safety manufacture	0	0	0	0	0
Sum +'s	8	4	2	5	
Sum 0's	2	5	5	4	
Sum -'s	0	1	3	1	
<i>Net Score</i>	8	3	-1	4	
<i>Rank</i>	1	3	4	2	
<i>Continue?</i>	Yes	Combine	Combine	Yes	

Berdasarkan tabel diatas, Untuk mendapatkan hasil dari net score , rank dan continue, kita harus menghitung Sum+'s, sum0's, dan sum -'s. Pada konsep A didapatkan Sum+'s sebesar 8, Sum 0's sebesar 2, sum -'s sebesar 0 dan didapatkan net score sebesar 8, rank yang didapatkan adalah 1, dan continue termasuk ke dalam yes. Pada konsep B didapatkan sum+'s sebesar 4, sum0's sebesar 5, dan sum-'s sebesar1 kemudian didapatkan net score sebesar 3 , dengan rank di angka 3 dan continue termasuk ke combine. Pada konsep C didapatkan sum+'s sebesar 2, sum0's sebesar 5 dan sum-'s sebesar 3. Kemudian di dapatkan net score sebesar -1 dengan rank 4 dan continue termasuk ke dalam No. Selanjutnya konsep D didapatkan sum+'s sebesar 5, sum0's sebesar 4, sum-'s sebesar 1. Dan didapatkan net score sebesar 4 dengan rank 4 dan continue termasuk ke dalam yes.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### III.2.4 Penilaian Konsep

**Tabel III. 8** Penilaian Konsep

Selection Criteria	Weight	CONCEPTS					
		A		B&C		D	
		Rating	Weight Score	Rating	Weight Score	Rating	Weight Score
Efficiency	23%	5	0.35	4	0.20	4	0.20
Product additional feature	24%	5	1.22	4	0.58	3	0.73
Easy to use	14%	4	0.55	5	0.89	4	0.55
Environmentally friendly	8%	4	0.31	3	0.23	2	0.18
Space required	7%	5	0.37	4	0.33	4	0.37
Supply products required	7%	4	0.37	4	0.33	4	0.37
Easy to store	7%	4	0.28	5	0.38	4	0.28
Economical	7%	5	0.38	3	0.23	5	0.38
Production cost	6%	3	0.15	4	0.20	4	0.20
Safety manufacture	15%	3	0.45	3	0.45	4	0.45
Total Score		4.32		3.91		3.60	
Rank		1		2		3	
Continue?		Develop		No		No	

Pada tabel diatas terdapat *selection criteria* dan juga rating serta weight score dari setiap konsep yang telah ditentukan. Dari setiap konsep weighted score, didapatkan total skor. Pada konsep A memiliki total skor 4.32, konsep B&C memiliki total skor sebesar 3.91 dan yang terakhir konsep D memiliki total skor 3.60. Selanjutnya setiap konsep di ranking dan mendapatkan hasil konsep A diposisi ranking pertama, konsep B&C diposisi ranking 2 dan konsep D di ranking tiga. Dari penetapan ranking tersebut menjadikan

### III.2.5 Desain 3D Konsep Terpilih

Berikut merupakan Desain 3D konsep yang terpilih beserta rincian fungsi dan fiturnya.



**Gambar III. 18** Desain yang Terpilih



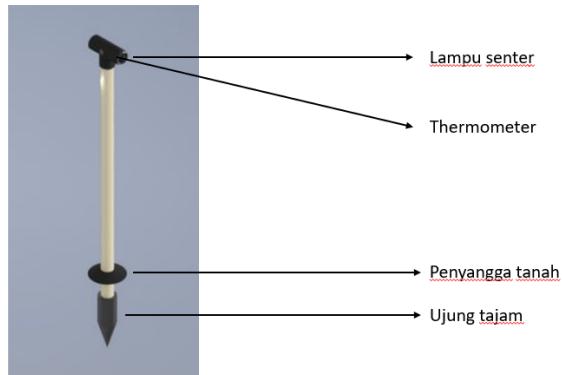
**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---



**Gambar III. 19** Rincian Fitur



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

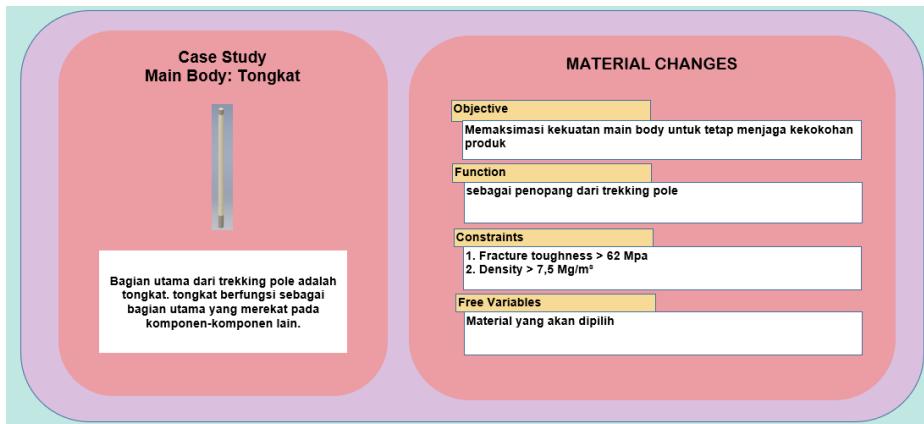
Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## **BAB IV**

### **MATERIAL SELECTION**

#### **VI.1 Translate Design Requirement**

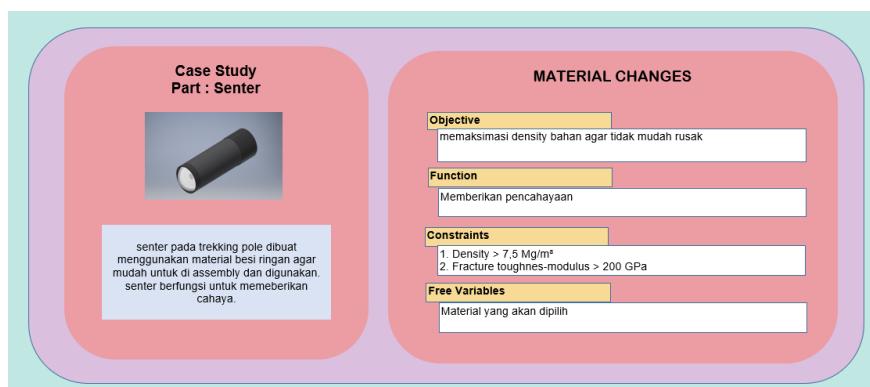
##### **1. Tongkat**



**Gambar IV. 1 Translate Design Requirement Tongkat**

Tongkat adalah bagian utama untuk melakukan pendakian. Tujuan dari tongkat untuk mempermudah si pengguna ketika hikking. Fungsi dari tongkat adalah untuk menompang badan ketika melakukan perjalanan naik gunung. Batasannya yaitu untuk menompang badan. Part ini menghasilkan kekuatan yaitu *Fracture Toughness* > 62 Mpa dan batasan yaitu *density* > 7,5Mg/m<sup>3</sup>. Pada part tongkat yang menjadi parameter dari variabel bebas yaitu material yang akan dipilih karena pemilihan material didapatkan dari beberapa bahan.

##### **2. Senter**



**Gambar IV. 2 Translate Design Requirement Senter**

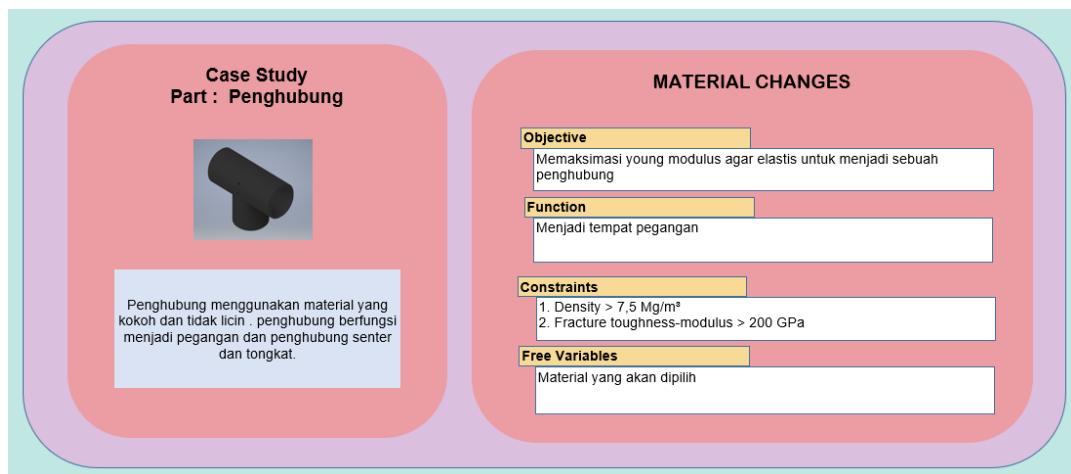


**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

Senter adalah alat multifungsi untuk membantu ketika melakukan pendakian. Tujuan dari part senter adalah untuk memaksimalkan penerangan. Fungsi dari part senter yaitu memberikan penerangan untuk pengguna membantu melakukan pendakian karena kurangnya penerangan pada saat pendakian. Batasan pada senter ini adalah *density >7,5 Mg/m<sup>3</sup>* dan *Fracture Toughness-modulus > 200 GPa*. Pada part senter menjadi parameter dari variabel bebas yaitu material yang akan dipilih karena pemilihan material didapatkan dari beberapa bahan.

### 3. Penghubung



**Gambar IV. 3 Translate Design Requirement Penghubung**

Penghubung adalah alat yang berfungsi untuk menghubungkan suatu part agar menjadi satu kesatuan. Penghubung berfungsi untuk menghubungkan produk menjadi sebuah rangkaian produk. Batasannya yaitu part ini hanya dapat dihubungkan dengan tiga benda saja. Penghubung memiliki kepadatan yaitu *Density > 7.5 Mg/m<sup>3</sup>* dan *Fracture Toughness-modulus > 200 GPa*. Pada part penghubung yang menjadi parameter pada variabel bebas yaitu material yang akan dipilih karena pemilihan material didapatkan dari beberapa bahan.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

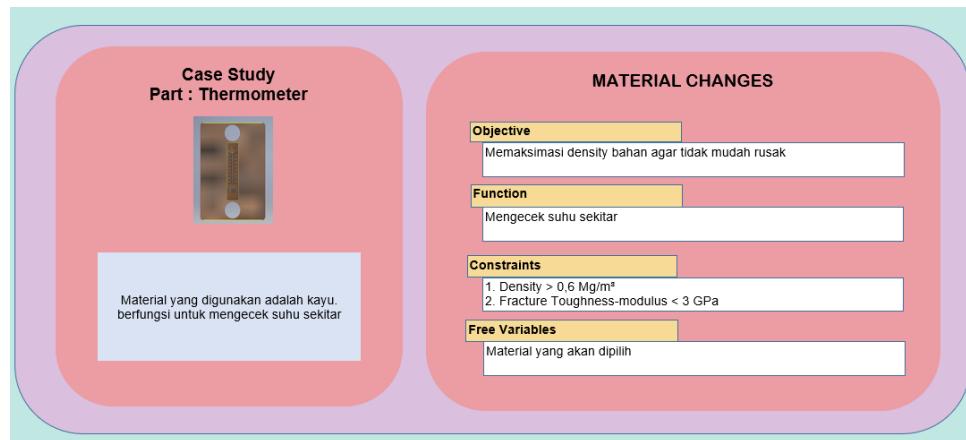
#### 4. Ujung Tongkat



**Gambar IV. 4 Translate Design Requirement Ujung Tongkat**

Ujung Tongkat merupakan bagian multifungsi. Tujuan dari ujung tongkat adalah membantu pengguna saat melakukan pendakian. Fungsinya adalah untuk melindungi diri dari bahaya yang datang. Batasannya yaitu hanya dapat digunakan ketika mendapat serangan bahaya dan memiliki kepadatan yaitu *density* > 7,5mg/m<sup>3</sup> dan *Fracture Toughness* > 400 Mpa. Pada part Ujung Tongkat yang menjadi parameter pada variabel bebas yaitu material yang akan dipilih karena pemilihan material didapatkan dari beberapa bahan.

#### 5. Thermometer



**Gambar IV. 5 Translate Design Requirement Thermometer**

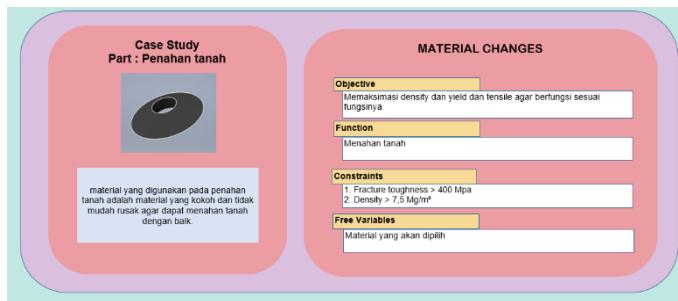


**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

*Thermometer* merupakan alat pengukur suhu yang berguna untuk mengukur temperatur yang ada di sekitar. Alat ini berfungsi untuk mengukur suhu seperti ketika sedang melakukan hiking. Pengguna tidak perlu membawa alat ukur khusus karena bisa menggunakan *Thermometer* yang sudah terdapat pada tongkat. Batasannya yaitu alat ini hanya praktis digunakan saat sedang menggunakan tongkat. *Thermometer* memiliki kepadatan  $Density > 0.6 \text{ (Mg/m}^3\text{)}$  dan  $Fracture Toughness-modulus < 3 \text{ GPa}$ . Pada *Thermometer* yang menjadi parameter dari variabel bebas yaitu material yang akan dipilih karena pemilihan material didapatkan dari beberapa bahan.

## 6. Penahan Tanah



**Gambar IV. 6 Translate Design Requirement Penahan Tanah**

Penahan tanah merupakan bagian yang berfungsi untuk menahan tongkat ketika tongkat dipijakkan ke tanah. Constraint dari penahan tanah yaitu part ini hanya dapat digunakan untuk penahan tanah dan memiliki kepadatan yaitu  $Fracture Toughness > 400 \text{ Mpa}$  dan  $Density > 7,5 \text{ Mg/m}^3$ . Pada penahan tongkat ini menjadi parameter dari variabel bebas yaitu material yang akan dipilih karena pemilihan material didapatkan dari beberapa bahan.



# LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK

## FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI

### UNIVERSITAS TELKOM

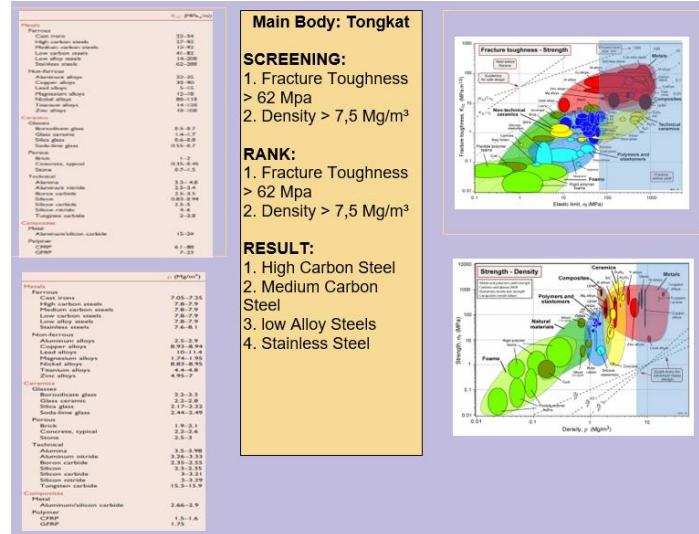
Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## VI.2 Screen & Rank

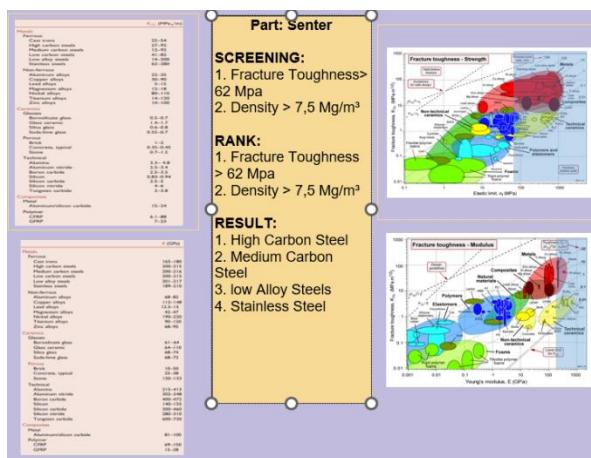
### 1. Tongkat



Gambar IV. 7 Screen and Rank Tongkat

Pada tahap screening dilakukan eliminasi pada material yang tidak memenuhi syarat. Syarat dari karakteristik untuk Tongkat adalah memiliki Fracture Toughness lebih dari 400 Mpa dan Density lebih dari 7.5 Mg/m<sup>3</sup>. Sedangkan pada ranking yang dilakukan adalah mencari material yang terbaik sesuai dengan hasil screening. Hasil screening didapatkan bahwa pada bagian Tongkat material yang memenuhi persyaratan adalah High Carbon Steel, Medium Carbon Steels, low Alloy Steels, dan Stainless Steel.

### 2. Senter



Gambar IV. 8 Screen and Rank Senter

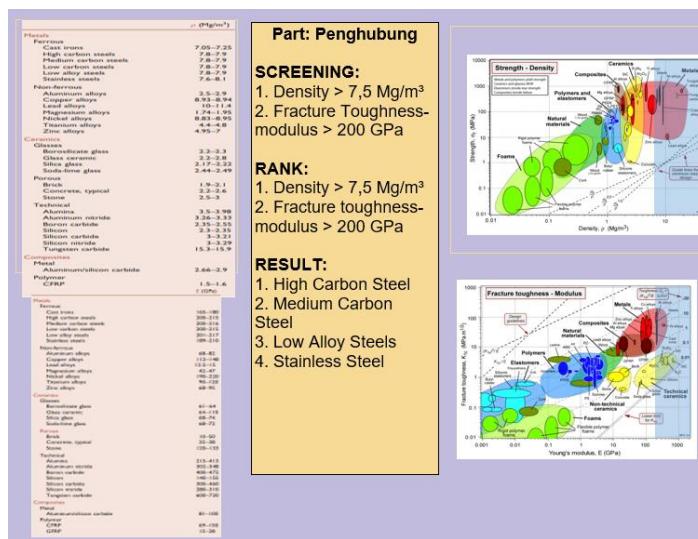


**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

Pada tahap *screening* dilakukan eliminasi pada material yang tidak memenuhi syarat. Syarat dari karakteristik untuk Senter adalah memiliki *Fracture Toughness* lebih dari 400 Mpa dan *Density* lebih dari 7,5 Mg/m<sup>3</sup>. Sedangkan pada ranking yang dilakukan adalah mencari material yang terbaik sesuai dengan hasil *screening*. Hasil *screening* didapatkan bahwa pada bagian Senter material yang memenuhi persyaratan adalah High Carbon Steel, Medium Carbon Steels, Low Alloy Steels, dan Stainless Steel.

### 3. Penghubung



Gambar IV. 9 Screen and Rank Penghubung

Pada tahap *screening* dilakukan eliminasi pada material yang tidak memenuhi syarat. Syarat dari karakteristik untuk Penghubung adalah memiliki *Density* lebih dari 7.5 Mg/m<sup>3</sup> dan *Fracture toughness-modulus* lebih dari 200 GPa. Sedangkan pada ranking yang dilakukan adalah mencari material yang terbaik sesuai dengan hasil screening. Hasil *screening* didapatkan bahwa pada bagian Senter material yang memenuhi persyaratan adalah High Carbon Steel, Medium Carbon Steels, Low Alloy Steels, dan Stainless Steel.



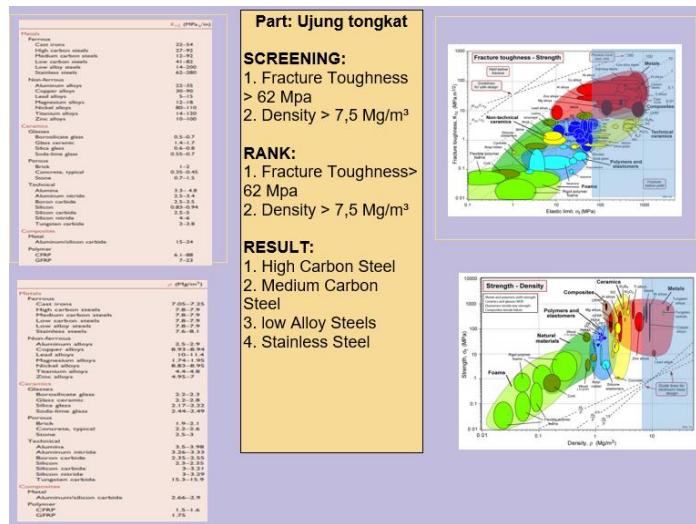
**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

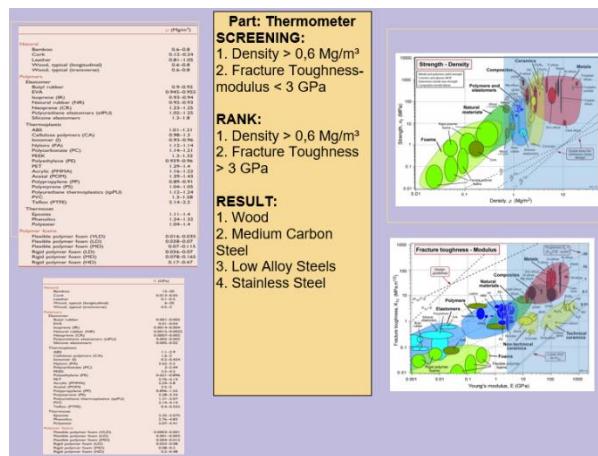
#### 4. Ujung Tongkat



**Gambar IV. 10 Screen and Rank Ujung Tongkat**

Pada tahap screening dilakukan eliminasi pada material yang tidak memenuhi syarat. Syarat dari karakteristik untuk Ujung Tongkat adalah memiliki *Fracture Toughness* lebih dari 62 Mpa dan *Density* lebih dari 7.5 Mg/m<sup>3</sup>. Sedangkan pada ranking yang dilakukan adalah mencari material yang terbaik sesuai dengan hasil screening. Hasil screening didapatkan bahwa pada bagian Senter material yang memenuhi persyaratan adalah High Carbon Steel, Medium Carbon Steels, low Alloy Steels, dan Stainless Steel.

#### 5. Thermometer



**Gambar IV. 11 Screen and Rank Thermometer**

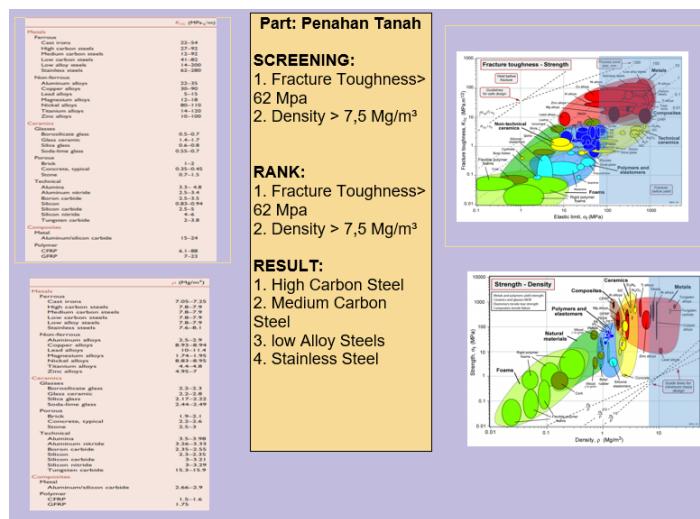


**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

Pada tahap screening dilakukan eliminasi pada material yang tidak memenuhi syarat. Syarat dari karakteristik untuk *Thermometer* adalah memiliki *Density* lebih dari 0.6 Mg/m<sup>3</sup> dan *Fracture Toughness* lebih dari 3 GPa. Sedangkan pada ranking yang dilakukan adalah mencari material yang terbaik sesuai dengan hasil screening. Hasil screening didapatkan bahwa pada bagian Senter material yang memenuhi persyaratan adalah Wood, Medium Carbon Steel, Low Alloy Steels, dan Stainless Steel.

## 6. Penahan tanah



**Gambar IV. 12 Screen and Rank Penahan Tanah**

Pada tahap screening dilakukan eliminasi pada material yang tidak memenuhi syarat. Syarat dari karakteristik untuk Ujung Tongkat adalah memiliki *Fracture Toughness* lebih dari 62 Mpa dan *Density* lebih dari 7,5 Mg/m<sup>3</sup>. Sedangkan pada ranking yang dilakukan adalah mencari material yang terbaik sesuai dengan hasil screening. Hasil screening didapatkan bahwa pada bagian Senter material yang memenuhi persyaratan adalah High Carbon Steel, Medium Carbon Steels, low Alloy Steels, and Stainless Steel.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### **VI.3 Seek Supporting Information**

#### **1. Tongkat**

Category	Material 1		Material 2		Material 3		Material 4		Category Weighted Score
	High Carbon Steel	Score	Medium Carbon Steel	Score	Low alloy Steel	Score	Stainless Steel	Score	
Material mudah dibentuk	sulit untuk dibentuk	2,00	mudah dibentuk	5,00	mudah dibentuk	5,00	sulit untuk dibentuk	2,00	10%
Karakteristik dari material	Baja karbon tinggi adalah baja paduan dengan kandungan karbon antara 0,5 - 1,4% dan sifatnya yang kuat dan juga kuat. Sifat baja karbon tinggi adalah sangat kuat dan tahan lama, tetapi tidak memiliki ketahanan yang rendah.	4,00	Kadar karbonnya 9% - 7%, jumlah unsur paduan < 10% dan memiliki kadar karbon sama seperti baja karbon tinggi. Lebih kuat dan keras, dapat dikeraskan namun gesek.	3,00	Jumlah unsur paduan < 10% dan memiliki kadar karbon sama seperti baja karbon tinggi. Lebih kuat dan keras, dapat dikeraskan namun gesek.	4,00	Baja stainless merupakan baja paduan rendah menyumbang minimal 10,5% Cr. Sedangkan stainless mengandung lebih dari 50% Fe. Tahan karat, minim perawatan, kekerasan dan ketahanan tinggi dsb.	4,00	20%
material available di olshop	Mudah didapat	5,00	Mudah didapat	5,00	Mudah didapat	5,00	Mudah didapat	5,00	20%
Harga dari material	Rp130.000	4,00	Rp223.000	3,00	Rp90.575	5,00	Rp130.000	4,00	20%
Estetika	Baja karbon tinggi memiliki sifat kekerasan yang tinggi sehingga kuat serta memiliki ketahanan terhadap gesekan yang tinggi.	5,00	Baja Karbon Menengah: berlapis lama, dapat ditarik dan dilipat tanpa berisikan buruk bagi kelelahan.	4,00	baja paduan rendah memiliki estetika dasar dan tidak paduan lainnya	3,00	Stainless steel tahan karat dan tahan panas	4,00	20%
Menginspeksi lingkungan	Tidak terlalu berpengaruh untuk lingkungan	5,00	Dalam proses produksi baja karbon sedang menyumbang emisi karbon dan pencemaran air.	3,00	Dalam proses produksi baja paduan rendah menyumbang emisi udara, kontaminan air limbah, dan perbuatan dan limbah pada...	1,00	Besi yang tahan karat. Mampu menahan efek korosi. Benefis rambu lingkungan.	5,00	10%
Percentage	72%	63%	67%	68%					100%
Source (Price)	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/high-carbon-steel">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/high-carbon-steel</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/low-alloy-steel">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/low-alloy-steel</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/stainless-steel">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/stainless-steel</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/medium-carbon-steel">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/medium-carbon-steel</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price</a>	

**Gambar IV. 13 Seek Supporting Information Tongkat**

Material yang dipilih untuk digunakan pada Tongkat adalah High Carbon Steel. Hal ini dikarenakan material bersifat kuat, kokoh, serta tidak mengeluarkan senyawa berbahaya sehingga aman untuk digunakan.

#### **2. Senter**

Category	Material 1		Material 2		Material 3		Material 4		Category Weighted Score
	High Carbon Steel	Score	Medium Carbon Steel	Score	Low Alloy Steel	Score	Stainless Steel	Score	
Material mudah dibentuk	sulit untuk dibentuk	2,00	mudah dibentuk	5,00	mudah dibentuk	5,00	sulit untuk dibentuk	2,00	10%
Karakteristik dari material	Baja karbon tinggi adalah baja paduan dengan kandungan karbon antara 0,5 - 1,4% dan sifatnya yang kuat dan juga kuat. Sifat baja karbon tinggi adalah sangat kuat dan tahan lama, tetapi tidak memiliki ketahanan yang rendah.	4,00	Kadar karbonnya 9% - 7%, jumlah unsur paduan < 10% dan memiliki kadar karbon sama seperti baja karbon tinggi. Lebih kuat dan keras, dapat dikeraskan namun gesek.	3,00	Jumlah unsur paduan < 10% dan memiliki kadar karbon sama seperti baja karbon tinggi. Lebih kuat dan keras, dapat dikeraskan namun gesek.	4,00	Baja stainless merupakan baja paduan yang mengandung minimal 10,5% Cr. Sedangkan stainless mengandung lebih dari 50% Fe. Tahan karat, minim perawatan, kekerasan dan ketahanan tinggi dsb.	4,00	20%
material available di olshop	Mudah didapat	5,00	Mudah didapat	5,00	Mudah didapat	5,00	Mudah didapat	5,00	20%
Harga dari material	Rp130.000	4,00	Rp223.000	3,00	Rp90.575	5,00	Rp130.000	4,00	20%
Estetika	Baja karbon tinggi memiliki sifat kekerasan yang tinggi sehingga kuat serta memiliki ketahanan terhadap gesekan yang tinggi.	3,00	Baja Karbon Menengah: berlapis lama, dapat ditarik dan dilipat tanpa berisikan buruk bagi kelelahan.	4,00	baja paduan rendah memiliki estetika dasar dan tidak paduan lainnya	3,00	Stainless steel tahan karat dan tahan panas	4,00	20%
Menginspeksi lingkungan	Tidak terlalu berpengaruh untuk lingkungan	5,00	Dalam proses produksi baja karbon sedang menyumbang emisi karbon dan pencemaran air.	3,00	Dalam proses produksi baja paduan rendah menyumbang emisi udara, kontaminan air limbah, dan perbuatan dan limbah pada...	1,00	Besi yang tahan karat. Mampu menahan efek korosi. Benefis rambu lingkungan.	5,00	10%
Percentage	62%	63%	67%	68%					100%
Source (Price)	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/high-carbon-steel">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/high-carbon-steel</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/low-alloy-steel">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/low-alloy-steel</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/stainless-steel">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/stainless-steel</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/medium-carbon-steel">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/medium-carbon-steel</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price</a>	<a href="https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price">https://www.tokopedia.com/tokoheavy/price</a>	

**Gambar IV. 14 Seek Supporting Information Senter**

Material yang dipilih untuk digunakan pada Senter adalah Stainless steel. Hal ini dikarenakan material bersifat kuat, anti korosi, serta tidak mengeluarkan senyawa berbahaya sehingga aman untuk digunakan.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### 3. Penghubung

Category	Material 1		Material 2		Material 3		Material 4		Category Weighted Score
	High Carbon Steel	Score	Medium Carbon Steel	Score	Low Alloy Steel	Score	Stainless steel	Score	
Material mudah dibentuk	sulit untuk dibentuk	2,00	mulai dibentuk	5,00	mulai dibentuk	5,00	sulit untuk dibentuk	2,00	10%
Karakteristik dari material	Baja karbon tinggi adalah baja dengan kandungan karbon antara 0,6–1,4% dan kandungan silisium antara 0,20–0,50%. Baja karbon tinggi sangat kuat dan kuat dan tahan terhadap gesekan yang tinggi.	3,00	Kadar karbonnya 3%-7%, strukturnya berupa ferrit dan lebur banyak perlite. Lebih kuat dan keras, dapat dikrasakan namun gesek.	3,00	Jumlah unsur paduan < 10% dan memiliki kadar karbon sama seperti baja karbon, tetapi ada sedikit unsur paduan.	4,00	menggunakan baja paduan yang mengandung 10-15% Cr. Sedikit baja stainless memungkinkan untuk mengandung lebih dari 30% Cr atau kurang dari 30% Cr, tetapi masih memiliki sifat korosif, perkaratan, kekerasan dan ketahanan.	4,00	20%
material available di oishop	Mulai didapat	5,00	Mulai didapat	5,00	Mulai didapat	5,00	Mulai didapat	5,00	20%
Harga dari material	Rp130.000	4,00	Rp223.000	3,00	Rp98.575	5,00	Rp130.000	4,00	20%
Estetika	Baja Karbon Menerjang bersifat kuat dan kuat dan tahan terhadap gesekan yang tinggi.	3,00	Baja Karbon Menerjang bersifat kuat dan kuat dan tahan terhadap gesekan yang tinggi.	4,00	baja paduan rendah memiliki estetika dasar seperti paduan lainnya	3,00	Stainless steel tahan terhadap panas dan tahan panas	4,00	20%
Menginspeksi lingkungan	Tidak terlalu berpengaruh untuk lingkungan	5,00	Dalam proses produksi baja paduan rendah menyumbang emisi karbon dan pencemaran air.	3,00	Dalam proses produksi baja paduan rendah menyumbang emisi karbon dan pencemaran air.	1,00	Besi yang tahan karat, Manfaat ramah lingkungan, tidak korosi. Banyak ramah lingkungan.	5,00	10%
Percentage	62%		63%		67%		68%		
Source (Price)	<a href="https://www.google.com/search?q=baja+karbon+tinggi+harga">https://www.google.com/search?q=baja+karbon+tinggi+harga</a>	<a href="https://www.google.com/search?q=baja+karbon+rendah+harga">https://www.google.com/search?q=baja+karbon+rendah+harga</a>	<a href="https://www.google.com/search?q=baja+karbon+rendah+harga">https://www.google.com/search?q=baja+karbon+rendah+harga</a>	100%					

**Gambar IV. 15 Seek Supporting Information Penghubung**

Material yang dipilih untuk digunakan pada Penghubung adalah Stainless Steel. Hal ini dikarenakan material bersifat kuat, anti korosi, serta tidak mengeluarkan senyawa berbahaya sehingga aman untuk digunakan.

### 4. Ujung tongkat

Category	Material 1		Material 2		Material 3		Material 4		Category Weighted Score
	High Carbon Steel	Score	Medium Carbon Steel	Score	Low Alloy Steel	Score	Stainless steel	Score	
Material mudah dibentuk	sulit untuk dibentuk	2,00	mulai dibentuk	5,00	mulai dibentuk	5,00	sulit untuk dibentuk	2,00	10%
Karakteristik dari material	Baja karbon tinggi adalah baja dengan kandungan karbon antara 0,6–1,4% dan kandungan silisium antara 0,20–0,50%. Baja karbon tinggi sangat kuat dan kuat dan tahan terhadap gesekan yang tinggi.	3,00	Kadar karbonnya 3%-7%, strukturnya berupa ferrit dan lebur banyak perlite. Lebih kuat dan keras, dapat dikrasakan namun gesek.	3,00	Jumlah unsur paduan < 10% dan memiliki kadar karbon sama seperti baja karbon, tetapi ada sedikit unsur paduan.	4,00	Baja stainless menggunakan baja paduan yang mengandung 10-15% Cr. Sedikit baja stainless mengandung lebih dari 30% Cr atau kurang dari 30% Cr. Tahan karat, minim perkaratan, kekerasan dan ketahanan tinggi.	4,00	20%
material available di oishop	Mulai didapat	5,00	Mulai didapat	5,00	Mulai didapat	5,00	Mulai didapat	5,00	20%
Harga dari material	Rp130.000	4,00	Rp223.000	3,00	Rp98.575	5,00	Rp130.000	4,00	20%
Estetika	Baja karbon tinggi memiliki tingkat ketahanan yang tinggi sehingga kuat serta memiliki ketahanan terhadap gesekan yang tinggi.	3,00	Baja Karbon Menerjang bersifat kuat dan kuat dan tahan terhadap gesekan yang tinggi.	4,00	baja paduan rendah memiliki estetika dasar seperti paduan lainnya	3,00	Stainless steel tahan terhadap panas dan tahan panas	4,00	20%
Menginspeksi lingkungan	Tidak terlalu berpengaruh untuk lingkungan	5,00	Dalam proses produksi baja paduan rendah menyumbang emisi karbon dan pencemaran air.	3,00	Dalam proses produksi baja paduan rendah menyumbang emisi karbon dan pencemaran air.	1,00	Besi yang tahan karat, Manfaat ramah lingkungan, tidak korosi. Banyak ramah lingkungan.	5,00	10%
Percentage	62%		63%		67%		68%		
Source (Price)	<a href="https://www.google.com/search?q=baja+karbon+tinggi+harga">https://www.google.com/search?q=baja+karbon+tinggi+harga</a>	<a href="https://www.google.com/search?q=baja+karbon+rendah+harga">https://www.google.com/search?q=baja+karbon+rendah+harga</a>	<a href="https://www.google.com/search?q=baja+karbon+rendah+harga">https://www.google.com/search?q=baja+karbon+rendah+harga</a>	100%					

**Gambar IV. 16 Seek Supporting Information Ujung Tongkat**

Material yang dipilih untuk digunakan pada Ujung Tongkat adalah Stainless steel. Hal ini dikarenakan material bersifat kuat, anti korosi, serta tidak mengeluarkan senyawa berbahaya sehingga maan untuk digunakan.



# LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK

## FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI

### UNIVERSITAS TELKOM

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## 5. Thermometer

Category	Material 1		Material 2		Material 3		Material 4		Category Weighted Score
	Wood	Score	Medium Carbon Steel	Score	Low Alloy Steel	Score	Stainless steel	Score	
Material mudah dibentuk	mulah dibentuk	5,00	mulah dibentuk	5,00	mulah dibentuk	5,00	sulit untuk dibentuk	2,00	10%
Karakteristik dari material	Karakteristik dan kayu adalah keras, memiliki serat, berwarna dan asam, tanah senja, memiliki lingkungan sehat, dapat ditarik dan tidak kuat	4,00	Kadar karbonnya 3%-7%, strukturnya berupa ferit dan litih banyak perlit. Lebih kuat dan keras, dapat diketahui dengan gerak gesek	3,00	Jumlah unsur paduan < 10% dan memiliki kadar karbon sama seperti baja karbon, tetapi juga memiliki unsur paduan	4,00	Baja stainless merupakan baja paduan yang mengandung minimal 10,5% Cr. Sedikit baja stainless mengandung lebih dari 10% Cr. Tahan karat, minim perawatan, kekerasan dan ketahanan tinggi.dl	4,00	20%
material available di olshop	mulah didapat	5,00	Mulah didapat	5,00	Mulah didapat	5,00	Mulah didapat	5,00	20%
Harga dari material	Rp61.500	5,00	Rp223.000	3,00	Rp60.575	5,00	Rp130.000	4,00	20%
Estetika	Kayu memiliki daya tahan yang lama, kuat dan kokoh serta mudah dibentuk dan tidak seminggu terhadap lingkungan tetapi digunakan	5,00	Baja Karbon Menengah berberikan lama, dapat ditarik dan tidak seminggu terhadap lingkungan tetapi digunakan	4,00	baja paduan rendah memiliki estetika dasar seperti paduan larut	3,00	Stainless steel tahan terhadap panas dan tahan pasah	4,00	20%
Menginspeksi lingkungan	proses pindah kayu menyumbang dampak negatif seperti hutan gundul, pemerasan glikor, ds.	3,00	Dalam proses produksi baja karbon sedang menyumbang emisi udara, konsumsi air untuk produksi dan limbah pada	3,00	Dalam proses produksi baja paduan rendah menyumbang emisi udara, konsumsi air untuk produksi dan limbah pada	1,00	Besi yang tahan karat. Mampu menahan efek koros. Benefis ramah lingkungan.	5,00	10%
Percentage	77%		63%		67%		68%		
Source (Price)	<a href="https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-kayu.html">https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-kayu.html</a>		<a href="https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html">https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html</a>		<a href="https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html">https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html</a>		<a href="https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html">https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html</a>		100%

Material yang dipilih untuk digunakan pada *Thermometer* adalah Kayu. Hal ini dikarenakan material bersifat kuat, kokoh, ramah lingkungan serta tidak mengeluarkan senyawa berbahaya sehingga aman untuk digunakan.

## 6. Penahan tanah

Category	Material 1		Material 2		Material 3		Material 4		Category Weighted Score
	High Carbon Steel	Score	Medium Carbon Steel	Score	Low Alloy Steel	Score	Stainless Steel	Score	
Material mudah dibentuk	sulit untuk dibentuk	2,00	mulah dibentuk	5,00	mulah dibentuk	5,00	sulit untuk dibentuk	2,00	10%
Karakteristik dari material	Baja karbon tinggi adalah baja paduan dengan kadar karbon antara 0,6-1,4% dan keseluruhan besi pada 90%. Sifat baja ini adalah kuat dan tahan karat, tetapi memiliki sifat yang rendah, tidak memiliki ketahanan yang tinggi.	4,00	Kadar karbonnya 3%-7%, strukturnya berupa ferit dan litih banyak perlit. Lebih kuat dan keras, dapat diketahui dengan gerak gesek	3,00	Jumlah unsur paduan < 10% dan memiliki kadar karbon sama seperti baja karbon, tetapi juga memiliki unsur paduan	4,00	Baja stainless merupakan baja paduan yang mengandung minimal 10,5% Cr. Sedikit baja stainless mengandung lebih dari 10% Cr atau kurang dari 50% Fe. Tahan karat, minim perawatan, kekerasan dan ketahanan tinggi.dl	4,00	20%
material available di olshop	Mulah didapat	5,00	Mulah didapat	5,00	Mulah didapat	5,00	Mulah didapat	5,00	20%
Harga dari material	Rp130.000	4,00	Rp223.000	3,00	Rp60.575	5,00	Rp130.000	4,00	20%
Estetika	Baja karbon tinggi memiliki ketahanan yang tinggi dan tahan karat yang baik serta memiliki ketahanan terhadap gesekan yang tinggi.	5,00	Baja karbon Menengah berberikan lama, dapat ditarik dan tidak seminggu terhadap lingkungan tetapi digunakan	4,00	baja paduan rendah memiliki estetika dasar seperti paduan larut	3,00	Stainless steel tahan terhadap panas dan tahan pasah	4,00	20%
Menginspeksi lingkungan	Tidak terlalu berpengaruh untuk lingkungan	5,00	Dalam proses produksi baja paduan sedang menyumbang emisi karbon dan pencemaran air.	3,00	Dalam proses produksi baja paduan rendah menyumbang emisi udara, konsumsi air untuk produksi dan limbah pada	1,00	Besi yang tahan karat. Mampu menahan efek koros. Benefis ramah lingkungan.	5,00	10%
Percentage	72%		63%		67%		68%		
Source (Price)	<a href="https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html">https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html</a>		<a href="https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html">https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html</a>		<a href="https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html">https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html</a>		<a href="https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html">https://www.bangunanpasir.com/pasir-pada-baja.html</a>		100%

**Gambar IV. 17 Seek Supporting Information Penahan Tanah**

Material yang dipilih untuk digunakan pada Penahan Tanah adalah High Carbon steel. Hal ini dikarenakan material bersifat kuat, kokoh, serta tidak mengeluarkan senyawa berbahaya sehingga aman untuk digunakan.

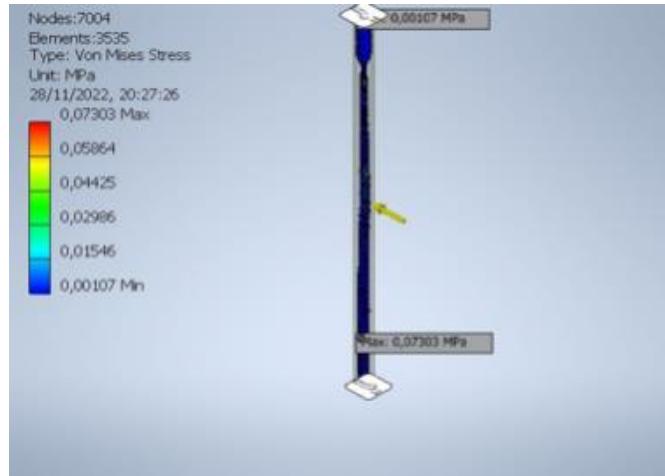


LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

#### VI.4 *Simulation*

Meliputi hasil simulasi dari Main Body dari produk beserta keterangan warna yang ada di dalamnya. Sertakan alasan dan analisis.

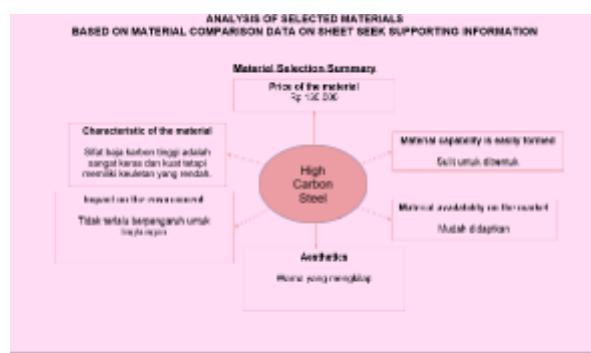


Gambar IV. 18 *Simulation*

Berdasarkan hasil simulasi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa warna biru menerima beban yang paling sedikit dan warna hijau

#### VI.5 *Output Part.*

##### 1. Main Body Tongkat



Gambar IV. 19 Output Part Main Body Tongkat

Part Body Tongkat berfungsi sebagai part utama dalam trekkingpole untuk menompang tubuh ketika mendaki. Material yang digunakan adalah High Carbon Steel karena material tersebut sangat keras dan kuat tetapi memiliki keuletan yang rendah. Material ini juga memiliki warna yang megkilap. Material Hih carbon steel ini mudah didapatkan di pasar dengan harga Rp

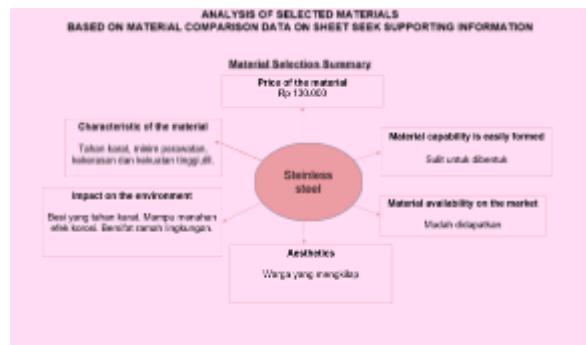


**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

130.000 tetapi material ini sulit untuk dibentuk. Material ini tidak terlalu berpengaruh untuk lingkungan.

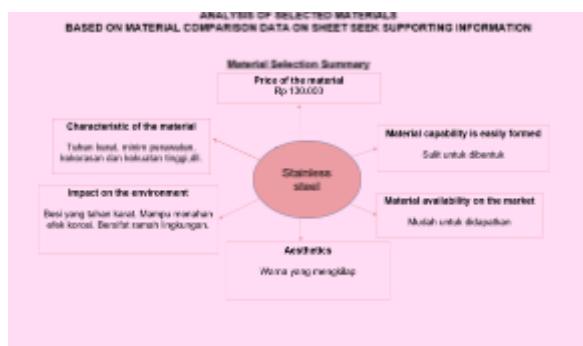
## 2. Senter



**Gambar IV. 20** Output Part Main Senter

Senter adalah part multifungsi sebagai penerangan ketika melakukan pendakian. Material yang digunakan adalah Stainless steel karena tahan karat, minim perawatan, kekerasan dan kekuatan tinggi. Besi ini bersifat ramah lingkungan karena besi yang tahan karat mampu menahan efek emosi. Material ini memiliki warna yang mengkilap dan material ini mudah didapatkan di pasar dengan harga Rp 130.000 tetapi material ini sulit untuk dibentuk.

## 3. Penghubung



**Gambar IV. 21** Output Part Main Penghubung

Penghubung adalah alat yang berfungsi untuk menghubungkan suatu part agar menjadi satu kesatuan. Penghubung berfungsi untuk menghubungkan produk menjadi sebuah rangkaian produk. Material yang digunakan untuk part penghubung adalah Stainless steel karena tahan karat, minim perawatan, kekerasan dan kekuatannya tinggi. Material ini bersifat ramah lingkungan karena besi yang tahan karat dan mampu menahan efek korosi. Material ini

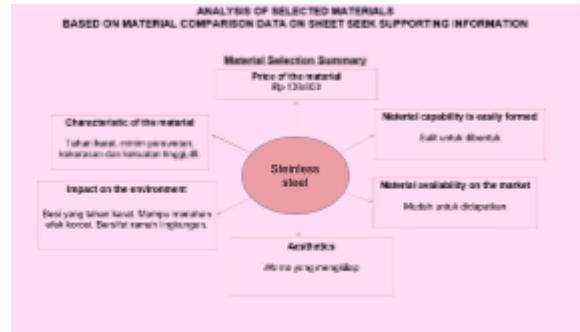


**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

mempunyai warna yang mengkilap. Stainless steel ini mudah didapatkan di pasar dengan harga Rp 130.000 tetapi material ini sulit untuk dibentuk.

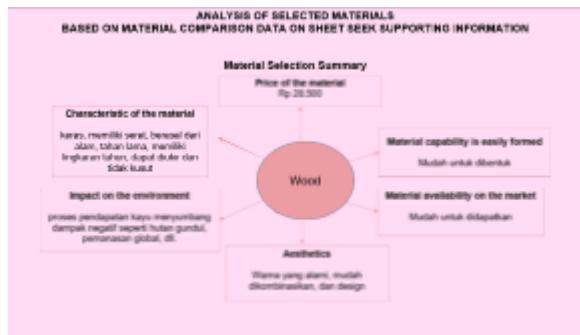
#### 4. Ujung Tongkat



**Gambar IV. 22 Output Part Ujung Tongkat**

Ujung Tongkat merupakan bagian multifungsi. Fungsinya adalah untuk melindungi diri dari bahaya yang datang. Material yang digunakan untuk part ujung tongkat adalah Stainless steel karena tahan karat, minim perawatan, kekerasan dan kekuatannya tinggi. Material ini mempunyai warna yang mengkilap. Material ini bersifat ramah lingkungan karena besi yang tahan karat dan mampu menahan efek korosi. Stainless stell ini mudah didapatkan di pasar dengan harga Rp 130.000 tetapi material ini sulit untuk dibentuk.

#### 5. Thermometer



**Gambar IV. 23 Output Part Thermometer**

*Thermometer* merupakan alat pengukur suhu yang berguna untuk mengukur temperatur yang ada di sekitar. Material yang digunakan adalah wood karena material ini keras, memiliki serat, berasal dari alam, tahan lama, memiliki lingkaran tahun, dapat diukir dan tidak kusut. Material ini tidak ramah lingkungan karena proses pendapatan kayu dapat membuat hutan gundul dan



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

pemanasan global. Material wood ini mudah dibentuk dan mudah didapatkan dipasar dengan harga Rp 28.500 dan memiliki warna yang alami dan mudah dikombinasikan.

## 6. Penahan Tanah



**Gambar IV. 24** Penahan Tanah

Penahan tanah merupakan bagian yang berfungsi untuk menahan tongkat ketika tongkat dipijakkan ke tanah. Material yang digunakan adalah High carbon steel karena memiliki sifat sangat keras dan kuat tetapi memiliki keuletan yang rendah. Material ini tidak terlalu berpengaruh untuk lingkungan dan material ini memiliki warna yang mengkilap. Material ini juga mudah didapatkan di pasar dengan harga Rp 130.000 tetapi material ini sulit untuk dibentuk.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

## **BAB V**

### **CONCURRENT ENGINEERING**

#### **V.1. Product Description**

Produk Trekking Pole Aselole adalah salah satu produk untuk mendaki gunung yang dirancang sebagai produk multifungsi untuk mempermudah pengguna saat melakukan pendakian. Produk trekking pole Aselole ini kami buat untuk dapat menompang badan sekaligus dapat melindungi diri dari ancaman ancaman serta sebagai penerangan.

Produk Trekking Pole Aselole memiliki fungsi sebagai penompang badan ketika hendak naik atau turun gunung. Produk Trekking Pole Aselole ini juga mempunyai fungsi sebagai pelindung diri terhadap ancaman-ancaman saat melakukan pendakian dan membantu untuk menerangi jalan ketika dalam perjalanan mendaki. Manfaat dari produk ini adalah untuk mempermudah melewati jalur-jalur yang sulit dilalui.

Produk Trekking Pole Aselole memiliki fitur senter yang terdapat pada pegangan tangan yang digunakan sebagai penerangan jalan ketika sedang melakukan pendakian. Kemudian terdapat *thermometer* pada batang Trekking Pole Aselole yang digunakan pengguna untuk melihat suhu sekitar saat melakukan pendakian. Dan yang terakhir pada ujung Trekking Pole Aselole berbentuk tajam yang digunakan sebagai pelindung diri ketika mendapat ancaman-ancaman pada saat melakukan pendakian.



**Gambar V. 1 Produk Trekking Pole**



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## V.2 C-Data Analysis

### 1. Manufacture

- Tongkat

C DATA FRI - 074		Value	Tongkat
ID	TPA-101		
Element	Tongkat		
Conditions	Desain tongkat dalam kondisi baik		
Descriptor	Fair	0,4	
Reason	Desain tongkat cukup mudah untuk dibuat saat proses manufaktur		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,4	

**Gambar V. 2 Manufacture Tongkat**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk pertama yaitu tongkat. Pada *part* ini diketahui bahwa *value* yang diperoleh adalah *Fair* dengan value 0,4 dikarenakan part tersebut cukup mudah dibuat oleh mesin manufacturing.

- Penghubung

C DATA FRI - 074		Value	Penghubung
ID	TPA-102		
Element	Penghubung		
Conditions	Desain Penghubung dalam kondisi baik		
Descriptor	Very good	0,8	
Reason	Desain Penghubung cukup mudah untuk dibuat saat proses manufaktur		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,8	

**Gambar V. 3 Manufacture Penghubung**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk kedua yaitu penghubung. Pada *part* ini diketahui bahwa *value* yang diperoleh adalah *Very Good* dengan value 0,8 dikarenakan part tersebut cukup mudah dibuat oleh mesin manufacturing.

- Senter

C DATA FRI - 074		Value	Senter
ID	TPA-103		
Element	senter		
Conditions	Desain senter dalam kondisi baik		
Descriptor	Very good	0,8	
Reason	Desain senter cukup mudah untuk dibuat saat proses manufaktur		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,8	

**Gambar V. 4 Manufacture Senter**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk ketiga yaitu senter. Pada *part* ini diketahui bahwa *value* yang diperoleh adalah *Very Good* dengan value 0,8 dikarenakan part tersebut cukup mudah dibuat oleh mesin manufacturing.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

- *Thermometer*

C DATA FRI - 074		Value	Thermometer
ID	TPA-104		
Element	Thermometer		
Conditions	Desain senter dalam kondisi baik		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Desain senter cukup mudah untuk dibuat saat proses manufaktur		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 5 Manufacture Thermometer**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk keempat yaitu *Thermometer*. Pada *part* ini diketahui bahwa *value* yang diperoleh adalah *Good* dengan *value* 0,6 dikarenakan *part* tersebut cukup mudah dibuat oleh mesin *manufacturing*.

- Penahan Tanah

C DATA FRI - 074		Value	Penahan Tanah
ID	TPA-105		
Element	Penahan Tanah		
Conditions	Desain Penahan Tanah dalam kondisi baik		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Desain Penahan Tanah cukup mudah untuk dibuat saat proses manufaktur		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 6 Manufacture Penahan Tanah**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk kelima yaitu Penahan Tanah. Pada *part* ini diketahui bahwa *value* yang diperoleh adalah *Good* dengan *value* 0,6 dikarenakan part tersebut cukup mudah dibuat oleh mesin *manufacturing*.

- Ujung Tongkat

C DATA FRI - 074		Value	Ujung Tongkat
ID	TPA-106		
Element	Ujung Tongkat		
Conditions	Desain Ujung tongkat dalam kondisi baik		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Desain Ujung Tongkat cukup mudah untuk dibuat saat proses manufaktur		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 7 Manufacture Ujung Tongkat**

Berdasarkan gambar diatas pada *part* produk keenam yaitu Ujung Tongkat. Pada *part* ini diketahui bahwa *value* yang diperoleh adalah *Good* dengan *value* 0,6 dikarenakan part tersebut cukup mudah dibuat oleh mesin *manufacturing*.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## 2. Assembly

- Tongkat

C DATA FRI - 074		Value	Tongkat
ID	TPA-201		
Element	Tongkat		
Conditions	Desain Tongkat memiliki dimensi yang baik.		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Desain Tongkat cukup mudah dirakit saat proses assembly		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 8 Assembly Tongkat**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk pertama yaitu tongkat. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut cukup mudah untuk di-assembly saat proses perakitan. Oleh karena itu, part tongkat tidak memerlukan modifikasi desain.

- Penghubung

C DATA FRI - 074		Value	Penghubung
ID	TPA-202		
Element	Penghubung		
Conditions	Desain Penghubung memiliki dimensi yang baik.		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Desain Penghubung cukup mudah dirakit saat proses assembly		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 9 Assembly Penghubung**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk kedua yaitu penghubung. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut cukup mudah untuk di-assembly saat proses perakitan. Oleh karena itu, part tongkat tidak memerlukan modifikasi desain.

- Senter

C DATA FRI - 074		Value	Senter
ID	TPA-203		
Element	Senter		
Conditions	Desain Senter memiliki dimensi yang baik.		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Desain Senter cukup mudah dirakit saat proses assembly		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 10 Assembly Senter**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk ketiga yaitu senter. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut cukup mudah untuk di-assembly saat proses perakitan. Oleh karena itu, part tongkat tidak memerlukan modifikasi desain.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

- *Thermometer*

C DATA FRI - 074		Value	Thermometer
ID	TPA-204		
Element	Tongkat		
Conditions	Desain Thermometer memiliki dimensi yang baik		
Descriptor	Fair	0,4	
Reason	Desain Thermometer cukup mudah dirakit saat proses assembly		
Suggestion	Membuat desain lebih sederhana		
Total Value		0,4	

**Gambar V. 11 Assembly Thermometer**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk keempat yaitu *thermometer*. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Fair dengan value 0,4 dikarenakan part tersebut cukup mudah untuk di-assembly saat proses perakitan. Oleh karena itu, part tongkat tidak memerlukan modifikasi desain.

- Penahan Tanah

C DATA FRI - 074		Value	Penahan Tanah
ID	TPA-205		
Element	Penahan Tanah		
Conditions	Desain Penahan tanah memiliki dimensi yang baik		
Descriptor	Good	0,5	
Reason	Desain Penahan tanah cukup mudah dirakit saat proses assembly		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,5	

**Gambar V. 12 Assembly Penahan Tanah**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk kelima yaitu Penahan tanah. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,5 dikarenakan part tersebut cukup mudah untuk di-assembly saat proses perakitan. Oleh karena itu, part Penahan tanah tidak memerlukan modifikasi desain.

- Ujung Tongkat

C DATA FRI - 074		Value	Ujung Tongkat
ID	TPA-206		
Element	Ujung Tongkat		
Conditions	Desain Ujung tongkat memiliki dimensi yang baik		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Desain Ujung tongkat cukup mudah dirakit saat proses assembly		
Suggestion	Tidak ada modifikasi pada desain		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 13 Assembly Ujung Tongkat**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk keenam yaitu Ujung Tongkat. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut cukup mudah untuk di-assembly saat proses perakitan. Oleh karena itu, part Ujung Tongkat tidak memerlukan modifikasi desain.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### 3. Logistic

- Tongkat

C DATA FRI - 074		Value	Tongkat
ID	TPA-301		
Element	Tongkat		
Conditions	Memiliki dimensi yang ideal		
Descriptor	good	0.6	
Reason	Dimensi pada tongkat ideal, dan juga tidak memiliki keterkaitan terhadap proses logistik		
Suggestion	Tidak diperlukan perubahan		
Total Value		0.6	

**Gambar V. 14 Logistic Tongkat**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk pertama yaitu tongkat. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang ideal. Oleh karena itu produk tidak perlu perubahan.

- Penghubung

C DATA FRI - 074		Value	Penghubung
ID	TPA-302		
Element	Penghubung		
Conditions	Memiliki dimensi yang ideal		
Descriptor	good	0.6	
Reason	Dimensi pada Penghubung ideal, dan juga tidak memiliki keterkaitan terhadap proses		
Suggestion	Tidak diperlukan perubahan		
Total Value		0.6	

**Gambar V. 15 Logistic Penghubung**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk kedua yaitu penghubung. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang ideal. Oleh karena itu produk tidak perlu perubahan.

- Senter

C DATA FRI - 074		Value	Senter
ID	TPA-303		
Element	Senter		
Conditions	Memiliki dimensi yang ideal		
Descriptor	good	0.6	
Reason	Dimensi pada Senter ideal, dan juga tidak memiliki keterkaitan terhadap proses logistik		
Suggestion	Tidak diperlukan perubahan		
Total Value		0.6	

**Gambar V. 16 Logistic Senter**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk ketiga yaitu senter. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang ideal. Oleh karena itu produk tidak perlu perubahan.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

- *Thermometer*

C DATA FRI - 074		Value	Thermometer
ID	TPA-304		
Element	Thermometer		
Conditions	Memiliki dimensi yang ideal		
Descriptor	Good	0,5	
Reason	Dimensi pada Thermometer ideal, dan juga tidak memiliki keterkaitan terhadap proses logistik		
Suggestion	Tidak diperlukan perubahan		
Total Value		0,5	

**Gambar V. 17 Logistic Thermometer**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk keempat yaitu *thermometer*. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang ideal. Oleh karena itu produk tidak perlu perubahan.

- Penahan Tanah

C DATA FRI - 074		Value	Penahan Tanah
ID	TPA-305		
Element	Penahan Tanah		
Conditions	Memiliki dimensi yang ideal		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Dimensi pada Penahan tanah ideal, dan juga tidak memiliki keterkaitan terhadap proses logistik		
Suggestion	Tidak diperlukan perubahan		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 18 Logistic Penahan Tanah**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk kelima yaitu Penahan Tanah. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang ideal. Oleh karena itu produk tidak perlu perubahan.

- Ujung Tongkat

C DATA FRI - 074		Value	Ujung Tongkat
ID	TPA-306		
Element	Ujung Tongkat		
Conditions	Memiliki dimensi yang ideal		
Descriptor	Good	0,6	
Reason	Dimensi pada Ujung tongkat ideal, dan juga tidak memiliki keterkaitan terhadap proses logistik		
Suggestion	Tidak diperlukan perubahan		
Total Value		0,6	

**Gambar V. 19 Logistic Ujung Tongkat**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk keenam yaitu Ujung Tongkat. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang ideal. Oleh karena itu produk tidak perlu perubahan.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

#### 4. *Health Safety Environment*

- Tongkat

C DATA FRI - 074		Value	Tongkat
ID	TPA-401		
Element	Tongkat		
Conditions	Desain Tongkat sudah tersiapkan, dan juga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan		
Descriptor	Good	0.6	
Reason	Tidak banyak menghasilkan sisa bahan dan serpihan		
Suggestion	Desain tidak perlu diubah		
Total Value		0.6	

**Gambar V. 20 Health Safety Environment Tongkat**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk pertama yaitu tongkat. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang cukup untuk diprioritaskan. Oleh karena itu part tongkat tidak perlu perubahan.

- Penghubung

C DATA FRI - 074		Value	Penghubung
ID	TPA-402		
Element	Penghubung		
Conditions	Desain Penghubung sudah tersiapkan, dan juga tidak menyebabkan pencemaran		
Descriptor	Good	0.6	
Reason	Tidak banyak menghasilkan sisa bahan dan serpihan		
Suggestion	Desain tidak perlu diubah		
Total Value		0.6	

**Gambar V. 21 Health Safety Environment Penghubung**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk kedua yaitu penghubung. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang cukup untuk diprioritaskan. Oleh karena itu part tongkat tidak perlu perubahan.

- Senter

C DATA FRI - 074		Value	Senter
ID	TPA-403		
Element	Senter		
Conditions	Desain Senter sudah tersiapkan, dan juga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan		
Descriptor	Good	0.6	
Reason	Tidak banyak menghasilkan sisa bahan dan serpihan		
Suggestion	Desain tidak perlu diubah		
Total Value		0.6	

**Gambar V. 22 Health Safety Environment Senter**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk ketiga yaitu senter. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang cukup untuk diprioritaskan. Oleh karena itu part tongkat tidak perlu perubahan.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

- *Thermometer*

C DATA FRI - 074		Value	Thermometer
ID	TPA-404		
Element	Thermometer		
Conditions	Desain Thermometer sudah tersiapkan, dan juga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan		
Descriptor	fair	0,4	
Reason	Tidak banyak menghasilkan sisa bahan dan serpihan		
Suggestion	Desain dibuat lebih sederhana		
Total Value		0,4	

**Gambar V. 23 Health Safety Environment Thermometer**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk keempat yaitu *Thermometer*. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Fair dengan value 0,4 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang cukup untuk diprioritaskan. Oleh karena itu part tongkat tidak perlu perubahan.

- Penahan Tanah

C DATA FRI - 074		Value	Penahan Tanah
ID	TPA-405		
Element	Penahan Tanah		
Conditions	Desain Penahan Tanah sudah tersiapkan, dan juga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan		
Descriptor	Good	0,5	
Reason	Tidak banyak menghasilkan sisa bahan dan serpihan		
Suggestion	Desain tidak perlu diubah		
Total Value		0,5	

**Gambar V. 24 Health Safety Environment Penahan Tanah**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk kelima yaitu Penahan tanah. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Good dengan value 0,6 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang cukup untuk diprioritaskan. Oleh karena itu part Penahan tanah tidak perlu perubahan.

- Ujung Tongkat

C DATA FRI - 074		Value	Ujung Tongkat
ID	TPA-406		
Element	Ujung Tongkat		
Conditions	Desain Ujung Tongkat sudah tersiapkan, dan juga tidak menyebabkan pencemaran lingkungan		
Descriptor	Fair	0,4	
Reason	Tidak banyak menghasilkan sisa bahan dan serpihan		
Suggestion	Desain dibuat sedikit lebih tumpul		
Total Value		0,4	

**Gambar V. 25 Health Safety Environment Ujung Tongkat**

Berdasarkan gambar diatas pada part produk keenam yaitu Ujung tongkat. Pada part ini diketahui bahwa value yang diperoleh adalah Fair dengan value 0,4 dikarenakan part tersebut memiliki dimensi yang cukup untuk diprioritaskan. Oleh karena itu part Ujung tongkat perlu perubahan yaitu desain dibuat sedikit lebih tumpul.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### V.3 Design Decision Analysis

C-Data	Design Decision	Consequences			
		Manufacture	Logistic	Assembly	HSE
TPA-204	Membuat desain yang lebih simpel	Dengan model yang simpel maka akan mempermudah proses manufaktur	Tidak berpengaruh pada distribusi, karena desain yang lebih simpel tidak berpengaruh signifikan pada proses logistik	Tidak berpengaruh signifikan pada proses perakitan	Desainnya lebih simpel sehingga tidak banyak menghasilkan limbah dalam proses pembuatannya
TPA-404	Membuat desain yang lebih simpel	Dengan model yang simpel maka akan mempermudah proses manufaktur	Tidak berpengaruh pada distribusi, karena desain yang lebih simpel tidak berpengaruh signifikan pada proses logistik	Tidak berpengaruh signifikan pada proses perakitan	Desainnya lebih simpel sehingga tidak banyak menghasilkan limbah dalam proses pembuatannya
TPA-101	Membuat desain yang lebih lurus	Dengan model yang lebih lurus maka akan mempermudah proses manufaktur	Tidak berpengaruh pada distribusi, karena desain yang lebih lurus tidak berpengaruh signifikan pada proses logistik	Tidak berpengaruh signifikan pada proses perakitan	Desainnya lebih lurus sehingga tidak banyak menghasilkan limbah dalam proses pembuatannya
TPA-406	Membuat desain yang lebih aman	Dengan model yang aman maka akan mempermudah proses manufaktur	Tidak berpengaruh pada distribusi, karena desain yang lebih aman tidak berpengaruh signifikan pada proses logistik	Tidak berpengaruh signifikan pada proses perakitan	Desain lebih aman sehingga tidak menimbulkan resiko kecelakaan pada pengguna

**Gambar V. 26 Design Decision Analysis**

Berdasarkan hasil design decision yang telah didapatkan dari masing-masing part dari analisis C-Data dapat disimpulkan bahwa pada C-Data TPA-204 bagian manufaktur mengalami perbaikan yaitu membuat desain yang lebih simpel, sehingga akan mempermudah proses manufaktur. Pada bagian logistik tidak mengalami perbaikan karena tidak berpengaruh pada distribusi, karena desain yang lebih simpel tidak berpengaruh signifikan pada proses logistik. Pada proses assembly tidak mengalami perbaikan karena tidak berpengaruh signifikan pada proses perakitan. Pada bagian HSE mengalami perbaikan yaitu membuat desainnya lebih lurus, sehingga tidak banyak menghasilkan limbah dalam proses pembuatannya.

Pada C-Data TPA-101 bagian manufaktur mengalami perbaikan yaitu membuat desain lurus, sehingga akan mempermudah proses manufaktur. Pada bagian logistik tidak mengalami perbaikan karena tidak berpengaruh pada distribusi, karena desain yang lebih simpel tidak berpengaruh signifikan pada proses logistik. Pada proses assembly tidak mengalami perbaikan karena tidak berpengaruh signifikan pada proses perakitan. Pada bagian HSE mengalami perbaikan yaitu membuat desainnya lebih lurus, sehingga tidak banyak menghasilkan limbah dalam proses pembuatannya.

Pada C-Data TPA-404 bagian manufaktur mengalami perbaikan yaitu membuat desain yang lebih simpel, sehingga akan mempermudah proses manufaktur. Pada bagian logistik tidak mengalami perbaikan karena tidak berpengaruh pada distribusi, karena desain yang lebih simpel tidak berpengaruh signifikan pada proses logistik. Pada proses assembly tidak mengalami perbaikan karena tidak berpengaruh signifikan pada proses perakitan. Pada bagian HSE mengalami perbaikan yaitu



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

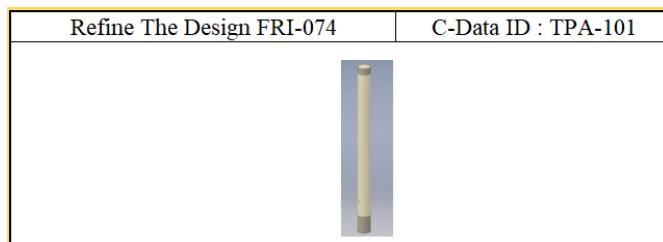
Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

membuat desainnya lebih lurus, sehingga tidak banyak menghasilkan limbah dalam proses pembuatannya.

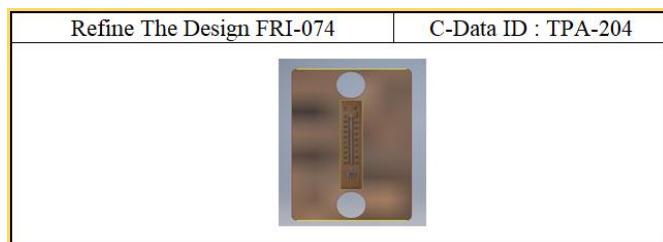
Pada C-DATA TPA-406 bagian HSE mengalami perbaikan yaitu membuat desain yang lebih aman, sehingga akan mempermudah proses manufaktur. Pada bagian logistik tidak mengalami perbaikan karena tidak berpengaruh pada distribusi, karena desain yang lebih aman tidak berpengaruh signifikan pada proses logistik. Pada proses assembly tidak mengalami perbaikan karena tidak berpengaruh signifikan pada proses perakitan. Pada bagian HSE mengalami perbaikan yaitu membuat desainnya lebih lurus, sehingga tidak menimbulkan resiko kecelakaan pada pengguna

#### **V.4 Refine Design Analysis**



**Gambar V. 27 Refine Design Tongkat**

Berdasarkan data refine yang telah didapatkan pada part tongkat dapat diketahui bahwa bentuknya lebih lurus, sehingga tidak banyak menghasilkan limbah dalam proses pembuatannya.



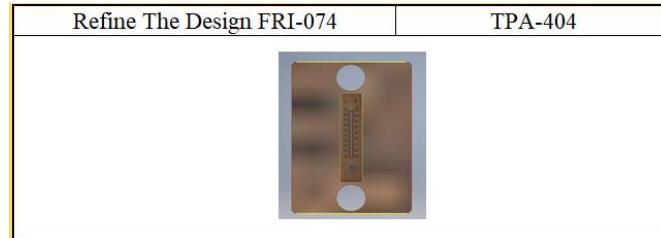
**Gambar V. 28 Refine Design Thermometer**

Berdasarkan data refine yang telah didapatkan pada part *thermometer* dapat diketahui bahwa bentuknya lebih simpel sehingga tidak banyak menghasilkan limbah dalam proses pembuatannya



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>



**Gambar V. 29 Refine Design Thermometer**

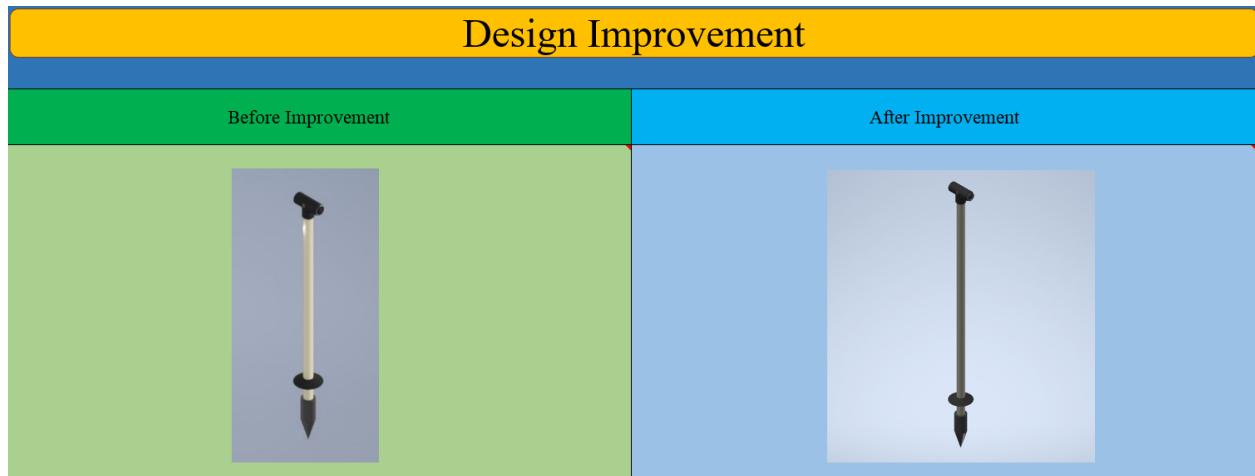
Berdasarkan data refine yang telah didapatkan pada part pada *thermometer* telah dibuat lebih simpel, sehingga tidak meninggalkan bahan sisa, serpihan dan limbah



**Gambar V. 30 Refine Design Ujung Tongkat**

Berdasarkan data refine yang telah didapatkan pada part ujung tongkat telah dibuat desain pada ujung tongkat telah dibuat lebih sedikit tumpul sehingga aman untuk digunakan

### **V.5 Final Design**



**Gambar V. 31 Final Design**

Berdasarkan produk yang telah dilakukan perbaikan, dapat kita lihat perbandingannya adalah pada bagian pegangan, tongkat dan ujung tongkat. Terlihat bahwa pada bentuk part-part yang telah disebutkan tadi mengalami perubahan.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

## **BAB VI**

### ***PRODUCT ARCHITECTURE***

#### **IV.1. Deskripsi Produk Terpilih**

Produk Trekking Pole Aselole adalah salah satu produk untuk mendaki gunung yang dirancang sebagai produk multifungsi untuk mempermudah pengguna saat melakukan pendakian. Produk trekking pole Aselole ini kami buat untuk dapat menompang badan sekaligus dapat melindungi diri dari ancaman ancaman serta sebagai penerangan.

Produk Trekking Pole Aselole memiliki fungsi sebagai penompang badan ketika hendak naik atau turun gunung. Produk Trekking Pole Aselole ini juga mempunyai fungsi sebagai pelindung diri terhadap ancaman-ancaman saat melakukan pendakian dan membantu untuk menerangi jalan ketika dalam perjalanan mendaki. Manfaat dari produk ini adalah untuk mempermudah melewati jalur-jalur yang sulit dilalui.

Produk Trekking Pole Aselole memiliki fitur senter yang terdapat pada pegangan tangan yang digunakan sebagai penerangan jalan ketika sedang melakukan pendakian. Kemudian terdapat *thermometer* pada batang Trekking Pole Aselole yang digunakan pengguna untuk melihat suhu sekitar saat melakukan pendakian. Dan yang terakhir pada ujung Trekking Pole Aselole berbentuk tajam yang digunakan sebagai pelindung diri ketika mendapat ancaman-ancaman pada saat melakukan pendakian.



**Gambar VI. 1 Trekking Pole**

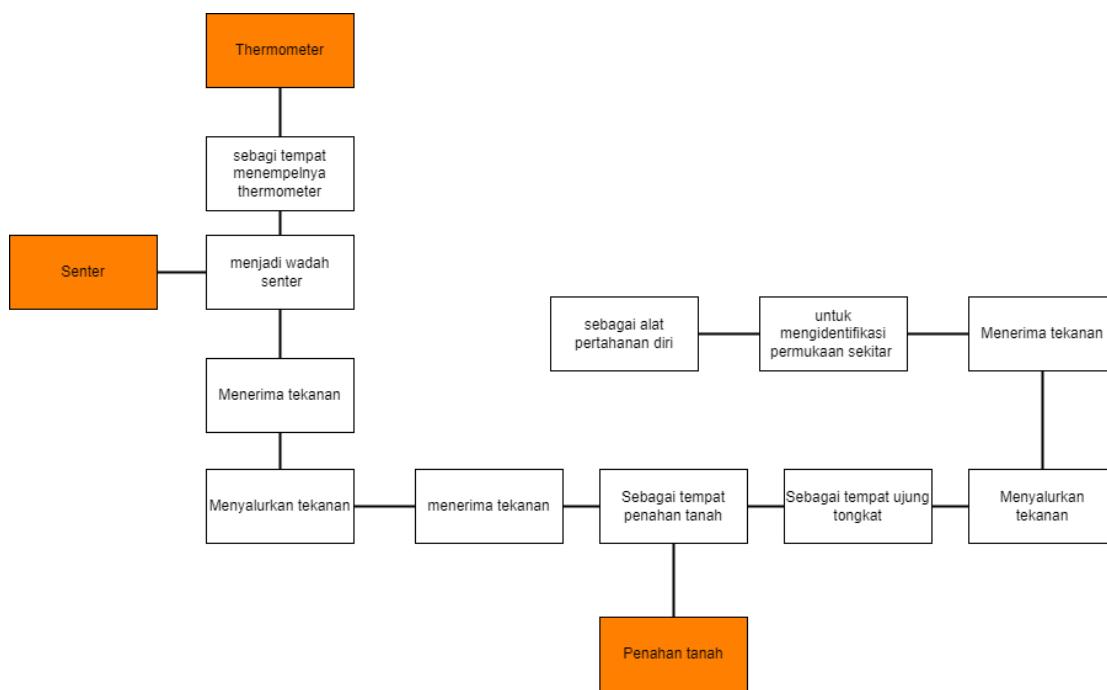


**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

#### IV.2. Skematik Produk

Skematik produk merupakan keadaan yang dimana dapat mewakili produk terhadap elemen-elemen yang ada di dalam produk. Elemen yang terdapat didalam produk terdiri dari 2 jenis yaitu elemen fisik dan juga elemen fungsional. Berikut merupakan skematik dari produk Trekking Pole Aselole :



**Gambar VI. 2 Skematik Produk**

Berdasarkan gambar yang tertera diatas dapat dilihat bahwa elemen fisik dan elemen fungsional dari produk ini, yaitu :

1. Elemen fisik merupakan bagian dari sebuah produk yang dapat menjalankan elemen fungsional. Pada produk ini elemen fisik terdiri dari :
  - *Thermometer*
  - Senter
  - Penahan tanah
2. Elemen fungsional merupakan bagian produk yang bekerja secara individu yang memiliki kontribusi yang cukup besar terhadap kinerja produk. Pada produk ini elemen fungsional terdiri dari :
  - Sebagai tempat menempelnya *thermometer*

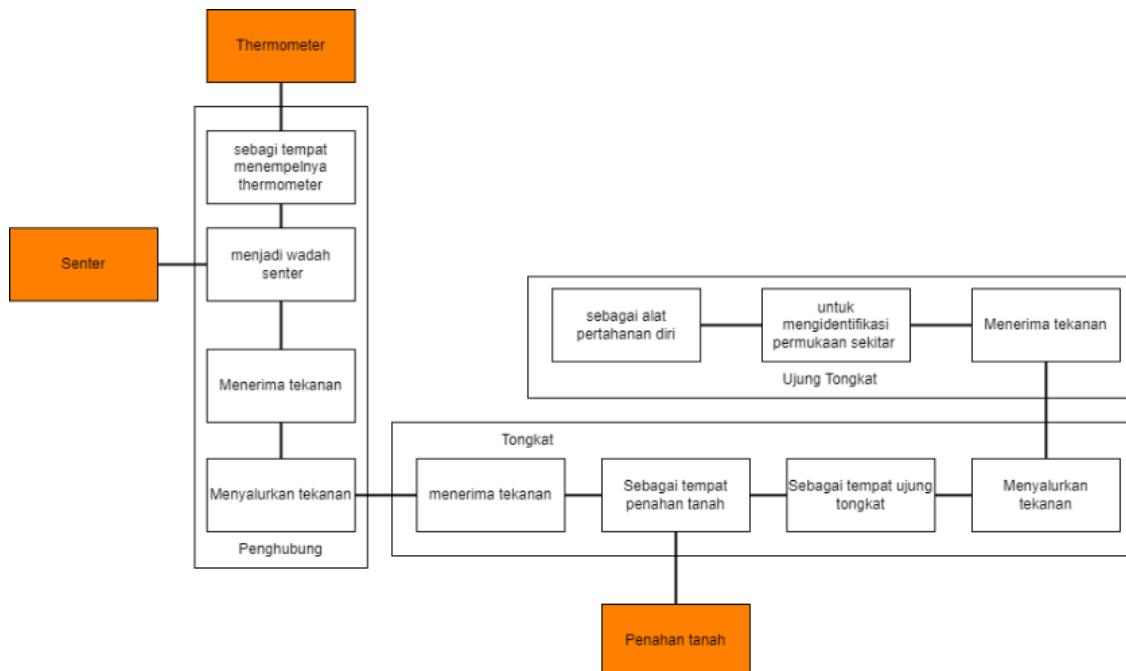


**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

- Menjadi wadah senter
- Menerima tekanan
- Menyalurkan tekanan
- Sebagai tempat penahan tanah
- Sebagai tempat ujung tongkat
- Untuk mengidentifikasi permukaan sekitar
- Sebagai alat pertahanan diri

Setelah mengetahui mengenai elemen fisik dan elemen fungsional dari produk yang dibuat, kita dapat mengkategorikan elemen-elemen tersebut kedalam suatu fungsi yang sama. Berikut merupakan skematik produk yang sudah dikelompokkan :



**Gambar VI. 3 Elemen Fungsional**

Berdasarkan gambar diatas kita dapat menyimpulkan bahwa terdapat tiga kategori elemen fungsional dan juga tiga kelompok elemen fisik. Berikut merupakan penjelasan dari kategori elemen tersebut :

1. Penghubung : Penghubung memiliki faktor *geometric integration and precision*, karena dalam menghubungkannya harus presisi agar tidak slip.



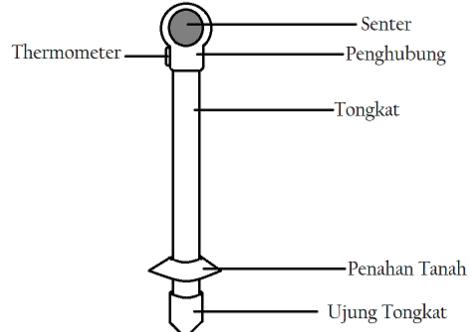
**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

2. Tongkat : Tongkat memiliki factor *geometric integration and precision*, karena part harus presisi agar dapat disambungkan ke part yang lainnya.
3. Senter : Senter memiliki factor *capabilities of vendors*, karena senter berasal dari vendor.
4. Penahan Tanah : Penahan tanah memiliki factor *geometric integration and precision* dan *capabilities of vendors*, karena penahan tanah harus presisi agar dapat tersambung dengan tongkat, penahan tanah juga berasal dari vendor.
5. Ujung Tongkat : Ujung tongkat memiliki factor *function sharing* dan *geometric integration and precision*, karena ujung tongkat digunakan menjadi pertahanan diri dan mengecek permukaan sekitar, ujung tongkat juga harus presisi agar dapat menyambung ke tongkat.
6. *Thermometer* : *Thermometer* memiliki factor *capabilities of vendors* dan *localization of change*, *Thermometer* berasal dari vendor, jika *thermometer* rusak dapat digantikan pada part *thermometer* nya saja.

#### **IV.3. Susunan Geometris Produk**

Berikut adalah susunan geometris produk Trekking pole:



**Gambar VI. 4** Susunan Geometris Produk



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

#### IV.4. Identifikasi Interaksi Fundamental dan Insidental

### INTERACTION IDENTIFICATION

NO	FUNDAMENTAL
1	Thermometer berubah sesuai keadaan suhu sekitar
2	tekanan yang diberikan oleh pengguna akan membuat tongkat masuk ke tanah
3	penahan tanah mencegah trekking pole aselole untuk masuk kedalam tanah terlalu dalam

NO	INCIDENTAL
1	Senter dapat konslet karena kotor
2	Thermometer rentan pecah jika terkena tekanan berlebih atau benda tajam
3	Penghubung dapat slip jika digunakan ketika keadaan hujan
4	Panahan tanah dapat terdeformasi seiring dengan lama penggunaan
5	Ujung tongkat dapat tumpul karena medan yang di terjang

**Gambar VI. 5 Interaction Identification**

Berikut merupakan hasil dari analisis interaksi fundamental dan incidental dari produk kami yaitu Trekking Pole Asebole. Interaksi fundamental merupakan interaksi yang pasti ada pada produk kami, terdapat tiga interaksi fundamental pada produk kami, yaitu :

1. *Thermometer* berubah sesuai keadaan suhu sekitar.
2. Tekanan yang diberikan oleh pengguna akan membuat tongkat masuk ke tanah.
3. Penahan tanah mencegah trekking pole aselole untuk masuk kedalam tanah terlalu dalam.

Berikutnya adalah interaksi incidental atau interaksi yang belum pasti terjadi. Produk kita juga memiliki lima interaksi incidental yang dapat terjadi, yaitu :

1. Senter dapat konslet karena kotor.
2. *Thermometer* rentan pecah jika terkena tekanan berlebih atau benda tajam.
3. Penghubung dapat slip jika digunakan ketika keadaan hujan.
4. Penahan tanah dapat terdeformasi seiring dengan lama penggunaan.
5. Ujung tongkat dapat tumpul karena medan yang di terjang.



## BAB VII

### ***DFM, DFA, DFE, dan FMEA***

#### **VII.1 Deskripsi Produk**

Produk Trekking Pole Aselole adalah salah satu produk untuk mendaki gunung yang dirancang sebagai produk multifungsi untuk mempermudah pengguna saat melakukan pendakian. Produk trekking pole Aselole ini kami buat untuk dapat menompang badan sekaligus dapat melindungi diri dari ancaman ancaman serta sebagai penerangan.

Produk Trekking Pole Aselole memiliki fungsi sebagai penompang badan ketika hendak naik atau turun gunung. Produk Trekking Pole Aselole ini juga mempunyai fungsi sebagai pelindung diri terhadap ancaman-ancaman saat melakukan pendakian dan membantu untuk menerangi jalan ketika dalam perjalanan mendaki. Manfaat dari produk ini adalah untuk mempermudah melewati jalur-jalur yang sulit dilalui.

Produk Trekking Pole Aselole memiliki fitur senter yang terdapat pada pegangan tangan yang digunakan sebagai penerangan jalan ketika sedang melakukan pendakian. Kemudian terdapat *thermometer* pada batang Trekking Pole Aselole yang digunakan pengguna untuk melihat suhu sekitar saat melakukan pendakian. Dan yang terakhir pada ujung Trekking Pole Aselole berbentuk tajam yang digunakan sebagai pelindung diri ketika mendapat ancaman-ancaman pada saat melakukan pendakian.

*Thermometer* pada batang Trekking Pole Aselole yang digunakan pengguna untuk melihat suhu sekitar saat melakukan pendakian. Dan yang terakhir pada ujung Trekking Pole Aselole berbentuk tajam yang digunakan sebagai pelindung diri ketika mendapat ancaman-ancaman pada saat melakukan pendakian.



**Gambar VII. 1 Trekking Pole**



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

## **VII.2 DFMA (*part 1*)**

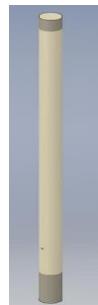
### **VII.2.1 Gambar part**

- Berikut merupakan gambar dari komponen penghubung :



**Gambar VII. 2 DFMA Part Penghubung**

- Berikut merupakan gambar dari komponen tongkat :



**Gambar VII. 3 DFMA Part Tongkat**

- Berikut merupakan gambar dari komponen senter :



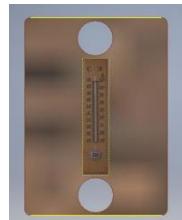
**Gambar VII. 4 DFMA Part Senter**



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

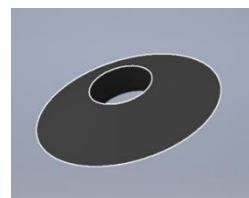
Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

- Berikut merupakan gambar dari komponen *thermometer* :



**Gambar VII. 5 Thermometer**

- Berikut merupakan gambar dari komponen penahan tanah :



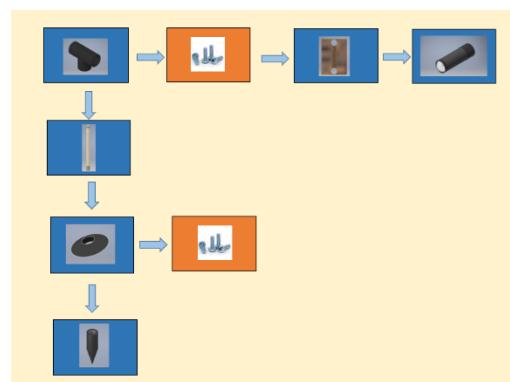
**Gambar VII. 6 DFMA Part Penahan Tanah**

- Berikut merupakan gambar dari komponen ujung tongkat :



**Gambar VII. 7 DFMA Part Ujung Tongkat**

### VII.2.2 Struktur Assembly



**Gambar VII. 8 Struktur Assembly**



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

Berikut merupakan susunan aliran struktur assembly pada produk kami. Yang pertama dimulai dari part penghubung yang di rakit dengan *thermometer* menggunakan mur lalu dihubungkan dengan senter. Selanjutnya part yang sudah terakit di *assembly* dengan tongkat, setelah itu di *assembly* lagi dengan penahan tanah menggunakan mur. Kemudian yang terakhir di *assembly* kembali dengan ujung tongkat.

### VII.2.3 Tabel perhitungan DFMA

Berikut merupakan tabel dan analisis DFMA :

**Tabel VII. 1 Perhitungan DFMA**

DFMA TABLE													
No.	Item Name : part Sub or PCB Assembly or Operation	QTY	Assembly Time						Component and Manufacturing Cost				
			Design for Manufacture and Assembly Espresso										
			Handling Code	Handling Time per Item (Sec)	Insertion Code	Insertion Time per Item (sec)	Unit Operation Time	Extended Operation Time	Unit Operation Cost (Rp)	Unit Material Cost (Rp)	Supporting Material Cost (Rp)	Unit Part Cost (Rp)	Extended Part (Cost)
1	Tongkat	1	0.0	1.13	3.6	6	7.13	7.13	0.11883333 Rp	30.95 Rp	130.000.00 Rp	500.00 Rp	Rp 130.530.95 Rp
2	Penghubung	1	0.2	1.88	3.6	6	7.88	7.88	0.13133333 Rp	34.21 Rp	130.000.00 Rp	500.00 Rp	Rp 130.534.21 Rp
3	Senter	1	0.2	1.88	3.6	6	7.88	7.88	0.13133333 Rp	34.21 Rp	130.000.00 Rp	500.00 Rp	Rp 130.534.21 Rp
4	Thermometer	1	0.0	1.13	3.6	6	7.13	7.13	0.11883333 Rp	30.95 Rp	28.500.00 Rp	200.00 Rp	Rp 28.730.95 Rp
5	Penahan Tanah	1	0.0	1.13	3.6	6	7.13	7.13	0.11883333 Rp	30.95 Rp	130.000.00 Rp	500.00 Rp	Rp 130.530.95 Rp
6	Ujung tongkat	1	0.2	1.88	3.6	6	7.88	7.88	0.13133333 Rp	34.21 Rp	130.000.00 Rp	500.00 Rp	Rp 130.534.21 Rp
			Total Time			0.7562			Total Cost			Rp 681.395.47	

Gambar diatas merupakan perhitungan tabel DFMA, data *handling code*, *handling time* per item, *insertion code* dan juga *sheet manual insertion code*. *Unit operation time* merupakan hasil pertambahan dari *Handling time* per item dan *Insertion time* per item. Setelah mendapatkan *Unit operation time* kita bisa mendapatkan nilai *extended operation time* yaitu *Unit operation time* dikalikan dengan quantity. Total time adalah hasil penjumlahan *extended operation time* dari setiap part, yang kita peroleh adalah 0.75 menit.

Dengan 25 hari jam kerja setiap bulan dan jam 8 jam kerja per harinya dan dengan UMK sebesar Rp3,125,444 untuk kota bandung kita dapat mengetahui UMK/sec yaitu sebesar Rp4,340.9. Total cost yang kita dapatkan sebesar Rp681,395.47.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

### VII.3 DFMA usulan (part 1)

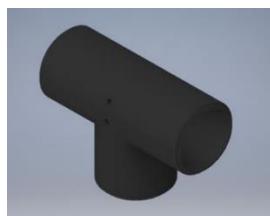
#### VII.2.1 Gambar part

- Berikut merupakan gambar dari komponen tongkat dan penahan tanah :



**Gambar VII. 9 DFMA Usulan Part Tongkat**

- Berikut merupakan gambar dari komponen penghubung :



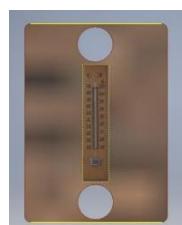
**Gambar VII. 10 DFMA Usulan Part Penghubung**

- Berikut merupakan gambar dari komponen senter :



**Gambar VII. 11 DFMA Usulan Part Senter**

- Berikut merupakan gambar dari komponen *thermometer*:



**Gambar VII. 12 DFMA Usulan Part Thermometer**



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

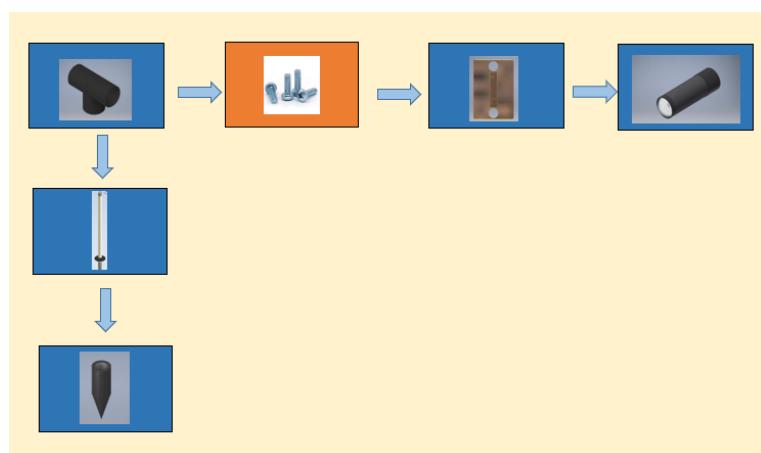
- Berikut merupakan gambar dari komponen ujung tongkat :



**Gambar VII. 13 DFMA Usulan Part Ujung Tongkat**

### VII.2.2 Struktur Assembly

Berikut merupakan susunan aliran struktur assembly dari sub :



**Gambar VII. 14 Struktur Assembly Usulan**



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### VII.2.3 Tabel perhitungan DFMA

Berikut merupakan tabel dan analisis pada bagian tabel perhitungan DFMA *refinement* :

**Tabel VII. 2 Perhitungan DFMA *Refinement***

DFMA TABLE													
Design for Manufacture and Assembly													
Espresso													
No.	Item Name : part Sub or PCB Assembly or Operation	QTY	Handling Code	Handling Time per Item (Sec)	Insertion Code	Insertion Time per Item (sec)	Unit Operation Time	Extended Operation Time	Unit Operation Cost (Rp)	Unit Material Cost (Rp)	Supporting Material Cost (Rp)	Unit Part Cost (Rp)	Extended Part (Cost)
1	Tongkat + Penahan Tanah	1	0.0	1.13	3.8	6	7.13	0.1188333	Rp 30.95	Rp 130.000.00	Rp 500.00	Rp 130.530.95	Rp 130.530.95
2	Penghubung	1	0.2	1.88	3.8	6	7.88	0.1313333	Rp 34.21	Rp 130.000.00	Rp 500.00	Rp 130.534.21	Rp 130.534.21
3	Senter	1	0.2	1.88	3.8	6	7.88	0.1313333	Rp 34.21	Rp 130.000.00	Rp 500.00	Rp 130.534.21	Rp 130.534.21
4	Thermometer	1	0.0	1.13	3.8	6	7.13	0.1188333	Rp 30.95	Rp 28.500.00	Rp 200.00	Rp 28.730.95	Rp 28.730.95
5	Ujung Tongkat	1	0.0	1.13	3.8	6	7.13	0.1188333	Rp 30.95	Rp 130.000.00	Rp 500.00	Rp 130.530.95	Rp 130.530.95
Total Time										0.619	Total Cost		Rp 550.861.26

Gambar diatas merupakan perhitungan tabel DFMA *refinement*, data *handling code*, *handling time* per item, *insertion code* dan juga *sheet manual insertion code*. *Unit operation time* merupakan hasil pertambahan dari *Handling time* per item dan *Insertion time* per item. Setelah mendapatkan *Unit operation time* kita bisa mendapatkan nilai *extended operation time* yaitu *Unit operation time* dikalikan dengan quantity. Total time adalah hasil penjumlahan *extended operation time* dari setiap part, yang kita peroleh adalah 0.619 menit.

Dengan 25 hari jam kerja setiap bulan dan jam 8 jam kerja per harinya dan dengan UMK sebesar Rp3,125,444 untuk kota bandung kita dapat mengetahui UMK/sec yaitu sebesar Rp4,340.9. Total cost yang kita dapatkan sebesar Rp550,861.26.

Dengan menggabungkan beberapa part, yaitu seperti tongkat dan penahan tanah. Dapat disimpulkan bahwa adanya perubahan di *manufacturing cost* dan juga waktu *assembly* yang lebih efisien. *Manufacturing cost* di DFMA sebesar Rp681,395.47 sedangkan di DFMA *refinement* sebesar Rp550,861.26. *Assembly time* juga berkurang dari 0.75 menit menjadi 0.619 menit.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

## VII.4 *Design for Environment*

### VII.4.1 DFE Agenda

DFE AGENDA
Fill in the DFE Team!
C.Digna Arga Permitasari
Rudy Julianto Fauzi
Talitha Putri Ameilia
Fill in the DFE Goals!
Durable Product
Environmentally friendly manufacturing process

Pada DFE Agenda terdapat DFE team dan DFE Goals. Dimana DFE team dapat diisi dengan anggota tim yait C.Digna Arga Permitasari , Rudy Julianto Fauzi dan Talitha Putri Ameilia.

### VII.4.2 DFE Goals

**Tabel VII. 3 DFE Goals**

Fill in the DFE Goals!
Durable Product
Environmentally friendly manufacturing process

DFE goals untuk produk kami yang pertama terdapat *durable product* dan yang kedua terdapat *enviromentally friendly manufacturing process*. Menggunakan material yang berkualitas, ramah lingkungan dan aman untuk digunakan merupakan salah satu cara untuk mewujudkan DFE goals bagi produk kami.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

### VII.4.3 Apply DFE Guidelines to Product

Berikut merupakan gambar dan analisis dari *Apply DFE Guidelines to Product* :

Apply DFE Guidelines to Product				
No	Design for Environment Element	Reason	Action	Environment Impact
1	Minimize failure modes	Untuk mengurangi jumlah cacat yang dibuang	memaksimalkan area inspeksi bahan dan produk jadi	Mengurangi pemborosan bahan yang disebabkan produk cacat
2	Use non-toxic and non hazardous materials	untuk pemakaian yang aman	Material yang digunakan tidak mengandung zat-zat yang berbahaya kepada lingkungan dan pengguna	Mengurangi polusi dan limbah kepada lingkungan
3	Ensure minimal maintenance	untuk penggunaan yang lebih lama	Material yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan daya tahan yang lama sehingga meminimalkan perawatan	Mengurangi adanya material sisa yang terbuang sia-sia
4	Allow for repetitive disassembly and reassembly	untuk mengurangi biaya perawatan	Komponen dapat dilepas pasang jika ingin memperbarui komponen	Mengurangi adanya material sisa yang terbuang sia-sia

**Gambar VII. 15 Apply DFE Guidelines to Product**

Berdasarkan analisis produk desain menggunakan metode DFE, didapatkan hasil sebagai berikut :

1. *Minimize failures modes*, dengan alasan untuk mengurangi jumlah cacat yang dibuang. Aksi yang dilakukan adalah memaksimalkan inspeksi bahan dan produk jadi. Dampak yang dihasilkannya adalah berkurangnya pemborosan dari bahan yang disebabkan oleh produk cacat.
2. *Use non-toxic and non hazardous materials*, dengan alasan untuk pemakaian yang aman. Aksi yang dilakukan adalah material yang digunakan tidak mengandung zat-zat yang berbahaya kepada lingkungan dan pengguna. Dampak yang dihasilkannya adalah berkurangnya polusi serta limbah kepada lingkungan.
3. *Ensure minimal maintenance*, dengan alasan untuk penggunaan yang lebih lama. Aksi yang dilakukan adalah Material yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan daya tahan yang lama sehingga meminimalkan perawatan. Dampak yang didapat dari menggunakan DFE tersebut adalah minimnya kerusakan pada material komponen sehingga tidak ada komponen yang perlu dibuang
4. *Allow for repetitive disassembly and reassembly*, dengan alasan untuk mengurangi biaya perawatan. Aksi yang dilakukan adalah Komponen dibuat dapat dilepas pasang jika ingin memperbarui komponen. Dampak yang didapat dari menggunakan DFE tersebut adalah berkurangnya limbah yang dihasilkan ketika salah satu part mengalami kerusakan atau cacat.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK**  
**FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu

Bandung 40257 Indonesia

Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

## VII.5 Failure Mode and Effect Analysis

Berikut merupakan tabel FMEA beserta hasil analisisnya :

**Tabel VII. 4 Failure Mode and Effect Analysis**

Line	Component and Function	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Potential Cause(s) of Failure	Occurrence	FMEA						Action/Results				
							Current Controls, Prevention	Current Controls, Detection	Detection	RPN	Recommended Action/Design/Process	Responsibility and Target Completion Date	Action Taken	Severity	Occurrences	Detection	RPN
1	Senter – membantu pengguna kerika dalam situasi yang membutuhkan cahaya penerangan	Senter dapat kondlet	Senter tidak dapat digunakan	8	bagian dalam senter terkena air	6	-	-	10	480	Bahan dibuat anti air	Rudy Juliano Faizi 25 Desember 2022	Hold	3	4	8	96
2	Penghubung – untuk menghubungkan bagian dan sebagai grip	mundur, slip jika terkena air	produk tidak aman digunakan	6	material yang tidak rapi dengan causa	7	-	-	10	420	Mengganti material yang cocok untuk semua causa	Rudy Juliano Faizi 25 Desember 2022	Hold	3	2	8	48
3	Thermometer – membantu pengguna untuk mengetahui suhu sekitar	Thermometer retak atau pecah jika terkena benda tajam	Tidak dapat digunakan	8	Material yang mudah rusak	7	-	-	10	560	Mengganti material kaca dengan material yang lebih kuat dan bagus	C Digna Aiga P 26 Desember 2022	Done	4	3	8	96
4	Tongkat – main body dari produk trekking pole	Tidak mampu menahan beban ketika digunakan	produk tidak aman digunakan	8	Beban yang harus di tempang tongkat melebihi batas	8	-	-	10	640	Mengganti material komponen yang dapat menahan beban lebih dari sebelumnya	C Digna Aiga P 26 Desember 2022	Done	3	3	8	72
5	Penahan tanah – membantu menahan tongkat ke tanah	Tidak mampu menahan beban rekanan dari tanah	Produk tidak dapat berfungsi	6	Beban yang harus di tempang tongkat melebihi batas	8	-	-	10	480	Mengganti material komponen yang dapat menahan beban lebih dari sebelumnya	Tatjha Putri Anelia 27 Desember 2022	Done	4	3	8	96
6	Ujung tongkat – membantu dalam kondisi berjalan atau terkena air	Ujung tongkat dapat tumpul	Produk tidak dapat berfungsi	6	Pemakaian yang tidak hati-hati	6	-	-	10	360	Memberikan peruntuk pemakaian	Tatjha Putri Anelia 27 Desember 2022	In process	5	2	8	80

- Pada komponen senter yang berfungsi untuk membantu pengguna ketika dalam situasi yang membutuhkan cahaya penerangan. Potensi kegagalan daripada komponen senter adalah senter dapat konslet. Efek potensial dari kegagalan komponen senter adalah senter tidak dapat digunakan. Nilai RPN yang didapatkan pada senter sebesar 480. Setelah melakukan *recommended action* didapatkan nilai RPN berkurang menjadi 96.
- Pada komponen penghubung yang berfungsi untuk menghubungkan bagian dan sebagai grip. Potensi kegagalan daripada komponen penghubung adalah penghubung dapat slip jika terkena air. Efek potensial dari kegagalan komponen penghubung adalah penghubung tidak aman digunakan. Nilai RPN yang didapatkan pada senter sebesar 420. Setelah melakukan *recommended action* didapatkan nilai RPN berkurang menjadi 48.
- Pada komponen *Thermometer* yang berfungsi untuk membantu pengguna mengetahui suhu sekitar. Potensi kegagalan daripada komponen *thermometer* adalah thermometer dapat pecah jika terkena benda tajam. Efek potensial dari kegagalan komponen *thermometer* adalah *thermometer* tidak aman digunakan. Nilai RPN yang didapatkan pada senter sebesar 560. Setelah melakukan *recommended action* didapatkan nilai RPN berkurang menjadi 96.
- Pada komponen Tongkat yang berfungsi menjadi *main body* pada trekking pole. Potensi kegagalan daripada komponen tongkat adalah tongkat tidak mampu menahan beban ketika digunakan. Efek potensial dari kegagalan komponen tongkat adalah tongkat tidak aman



digunakan. Nilai RPN yang didapatkan pada senter sebesar 640. Setelah melakukan *recommended action* didapatkan nilai RPN berkurang menjadi 72.

- Pada komponen penahan tanah yang berfungsi untuk membantu menahan tongkat ke tanah. Potensi kegagalan daripada komponen penahan tanah adalah penahan tanah tidak mampu menahan tekanan dari tanah. Efek potensial dari kegagalan komponen penahan tanah adalah penahan tanah tidak dapat berfungsi. Nilai RPN yang didapatkan pada senter sebesar 480. Setelah melakukan *recommended action* didapatkan nilai RPN berkurang menjadi 96.
- Pada komponen ujung tongkat yang berfungsi untuk membantu dalam kondisi bertahan atau terancam. Potensi kegagalan daripada komponen ujung tongkat adalah ujung tongkat dapat tumpul. Efek potensial dari kegagalan komponen ujung tongkat adalah ujung tongkat tidak dapat berfungsi. Nilai RPN yang didapatkan pada senter sebesar 360. Setelah melakukan *recommended action* didapatkan nilai RPN berkurang menjadi 80.

## VII.7 Final Design



**Gambar VII. 16 Final Design**

Setelah melakukan metode DFMA terdapat beberapa part yang dapat digabungkan supaya dalam proses manufaktur dapat lebih efisien dan efektif. Part yang kami gabungkan adalah part tongkat dan part ujung tongkat. Pada bagian DFE kami juga menentukan dampak yang akan terjadi pada lingkungan yang dihasilkan oleh produk yang kami buat. Dengan begitu kami juga menentukan cara untuk mengantisipasi dampak tersebut. Dan kami juga menganalisis severity sehingga kami dapat megantisipasi beberapa kegagalan pada produk yang kami buat.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

**BAB VIII  
KESIMPULAN**

**VIII.1 Kesimpulan**

Dari seluruh kegiatan praktikum Pengembangan Produk, dapat kami simpulkan dalam membuat suatu produk harus menggunakan beberapa tahapan yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pada produk trekking pole asebole ini memiliki 5 fungsi dan sekaligus berguna sebagai alat pertahanan diri. Fungsi yang pertama adalah terdapat senter untuk memberikan cahaya di tempat gelap, kedua dilengkapi dengan ujung yang tajam yang berguna untuk bertahan dalam situasi terancam seperti diserang binatang buas, ketiga terdapat fitur pengukur suhu yang berguna untuk mengetahui suhu lingkungan sekitar, keempat produk yang dikembangkan aman dan nyaman ketika digunakan, kelima bagian senter dan suhu bisa dilepas bertujuan jika pengguna hanya ingin menggunakan tongkat untuk kegiatan lain dan jika ingin menggunakan senter tanpa membawa tongkat. Produk trekking pole ini dilengkapi dengan alat pelindung diri dari bahaya saat melakukan pendakian. Berdasarkan *customer statement* yang didapatkan maka di transformasikan kedalam bentuk *need statement* yang digunakan untuk menyesuaikan produk dengan kebutuhan *customer*. Berdasarkan rekap hasil kebutuhan konsumen terdapat 12 kebutuhan konsumen dan terdapat 2 jenis *function* yaitu mudah digunakan dan aman digunakan. Dalam membuat produk trekking pole asebole telah dilakukan beberapa opsi pilihan dari pemilihan konsep, yang terpilih adalah konsep A. Dalam pemilihan material dan *redesign* harus tetap ramah lingkungan agar tidak merusak kelestarian lingkungan. Setelah melakukan beberapa tahapan, maka selanjutnya adalah *final design*.

**VIII.2 Saran**

Untuk penulisan pada tahapan pengembangan produk yang lebih lanjut, kami memberikan masukan agar penelitian selanjutnya dilakukan secara mendalam agar produk dapat digunakan dengan aman dan berfungsi dengan baik. Kemudian dalam memperoleh data diharapkan lebih teliti agar mendapatkan hasil yang tepat dan maksimal serta menggunakan data yang lebih akurat.



**LABORATORIUM PERANCANGAN PRODUK  
FAKULTAS REKAYASA INDUSTRI  
UNIVERSITAS TELKOM**

Gedung C-325 Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu  
Bandung 40257 Indonesia  
Web : <https://pdev.labs.telkomuniversity.ac.id>

---

**DAFTAR PUSTAKA**

- Pdev, L. (2022). *Module 1A*. Bandung: Product Development Laboratory.
- Pdev, L. (2022). *Module 2*. Bandung: Product Development Laboratory.
- Pdev, L. (2022). *Module 3A*. Bandung: Product Development Laboratory.
- Pdev, L. (2022). *Module 4A*. Bandung: Product Development Laboratory.
- Pdev, L. (2022). *Module 5A*. Bandung: Product Development Laboratory.
- Pdev, L. (2022). *Module 6*. Bandung: Product Development Laboratory.
- Pdev, L. (2022). *Module 7A*. Bandung: Product Development Laboratory.
- Pdev, L. (2022). *Module 8*. Bandung: Product Development Laboratory.