



Laporan Tugas Akhir Desain Produk – (RD141530)

**DESAIN JAM TANGAN KAYU DENGAN KONSEP JUJUR MATERIAL
DAN INKLUSIF**

Mahasiswa:

Adith Widya Pradipta

NRP. 3410100189

Dosen Koordinator:

Ellya Zulaikha, ST., M.Sn., Ph.D.

Dosen Pembimbing:

Baroto Tavip Indrojarwo, Ir., M.Si.

JURUSAN DESAIN PRODUK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA 2016



Final Project – (RD141530)

DESIGN OF WOODEN WATCH WITH HONEST MATERIAL AND INCLUSIVE DESIGN CONCEPT

Student:

Adith Widya Pradipta

NRP. 3410100189

Coordinator Lecturer:

Ellya Zulaikha, ST., M.Sn., Ph.D.

Counselor Lecturer:

Baroto Tavip Indrojarwo, Ir., M.Si.

INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN DEPARTMENT
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING AND PLANNING
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY
SURABAYA 2016

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN JAM TANGAN KAYU DENGAN KONSEP JUJUR
MATERIAL DAN INKLUSIF**

TUGAS AKHIR / RD 141530

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Pada

Jurusan Desain Produk Industri
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh:

ADITH WIDYA PRADIPTA

NRP.3410 100 189

SURABAYA, 28 JULI 2016

Periode Wisuda 114 (September 2016)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Desain Produk Industri



Ellya Zulaikha, ST., M.Sn., Ph.D.

NIP.197510142003122001

Disetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Baroto Tavip Indrojarwo, M.Si.

NIP. 196409301990021001

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

PERNYATAAN KEASLIAN (ANTI PLAGIAT)

Saya mahasiswa Jurusan Desain Produk Industri, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Nama Mahasiswa : **Adith Widya Pradipta**

NRP : **3410100189**

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Laporan Tugas ‘Akhir’ yang saya buat dengan judul “**DESAIN JAM TANGAN KAYU DENGAN KONSEP JUJUR MATERIAL DAN INKLUSIF**” adalah:

1. Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjaa di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan sebagai kutipan atau referensi dengan cara yang semestinya.
2. Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan observasi dan riset dalam proyek tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka saya bersedia laporan kerja praktek ini dibatalkan.

Surabaya, 15 Juli 2016

Yang membuat pernyataan

Adith Widya Pradipta

3410100189

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BEZL–DESAIN JAM TANGAN KAYU DENGAN KONSEP JUJUR MATERIAL DAN INKLUSIF

Nama : Adith Widya Pradipta
NRP : 3410 100 189
Jurusan : Desain Produk Industri FTSP–ITS
Pembimbing : Baroto Tavip Indrojarwo, Ir., M.Si.

ABSTRAKSI

Meningkatnya daya produksi dalam negeri untuk menciptakan produk industrial, memberikan dampak kepada pesatnya pasar jam tangan kayu di dalam negeri. Tidak kurang dari 10 *brand* terkenal asal Indonesia sudah membanjiri pasar tanah air maupun mancanegara. Dengan desain dan inovasinya masing-masing, sehingga membuat iklim kompetisi yang menarik untuk dicermati.

Perkembangan jam tangan kayu di dalam negeri, secara langsung memberikan dampak positif pada ekonomi di Indonesia. Terutama pada daerah Jawa Barat dan Jawa Timur, karena pada lokasi ini terdapat banyak sentra pengrajin jam tangan kayu yang handal. Serta didukung dengan iklim inovasi dari para Generasi Y dan Generasi Z dalam membuat *brand* hingga perusahaan yang mendunia. Sehingga, terdapat sebuah peluang untuk menciptakan sebuah desain yang dapat memberikan solusi lebih baik pada desain jam tangan yang sudah marak di pasaran. Dengan menyematkan konsep dan proses industrial yang tepat.

Proses desain dimulai dengan pengambilan data. Beberapa metode penelitian yang dilakukan pada perancangan ini adalah Interview, Directed Storytelling, Laddering, dan Shadowing sehingga menghasilkan data mentah yang nantinya akan diklasifikasi per topic lewat analisis Affinity Diagram. Selain itu analisis-analisis lain yang dilakukan untuk menunjang perancangan ini antara lain analisis material, analisis part, dan analisis pasar. Perangkat lunak memiliki peran yang sangat signifikan untuk menunjang proses perancangan, salah satunya Solidworks. Begitupun dengan perangkat keras seperti CNC Machine sebagai proses pembuatan produk dengan skala industrial.

Pada perancangan ini, konsep desain yang digunakan adalah Desain Inklusif dan Jujur Material. Dimana menghasilkan objective seperti kemudahan untuk mengidentifikasi, user friendly, dan cakupan yang luas dalam mengakomodasi pengguna. Serta menghasilkan desain jam tangan yang berbeda dengan desain yang sudah marak di pasaran. Yang berhasil dibuat hingga purwarupa dan strategi bisnis kedepannya.

Kata Kunci: Kayu, Industrial, Jam Tangan, Material

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BEZL–DESIGN OF WOODEN WATCH WITH HONEST MATERIAL AND INCLUSIVE DESIGN CONCEPT

Student Name : Adith Widya Pradipta
NRP : 3410 100 189
Department : Industrial Product Design FTSP–ITS
Counselor : Baroto Tavip Indrojarwo, Ir., M.Si.

ABSTRACT

The vast expanse of the increasing of manufacturing capabilities making industrial things in the country, already offer big impact in not only country's wooden watch industry, but also its market size. Not less than 10 giant brands from within the country of Indonesia had already been dominating not only the local market, but also overseas. With the intriguing products, innovations, from each single brand, making the market more and more challenging.

The development from the wooden watch industry within country, have been given huge positivity to the local people and the economy itself. Mostly in particular area like Jawa Barat and Jawa Tengah, where those area were already in the right track on this emerging industry. With help from Generation Y and Z within their big cities, are gain nothing but the increase of innovation to lead them making great companies. So that it has given huge opportunity to make better solution from the best solustion available, particularly in industrial product design area.

The design process of this final project start from gaining lots of data. Methods like interview, directed storytelling, laddering and shadowing have been made great role in the success of gaining data. With Affinity Diagram, the process of sorting out the data from clutter to a tidy one had been given much more efficiency. Some analysis like material analysis, parts analysis, and market analysis also gave comprehensive understanding to decide what to make. Software was also a vital tool for this design, Solidworks is by far the most helpful tool to make such detail design for the manufacturers. CNC Machining process also took major role in this manufacturing process.

In this design process, the concept are Inclusive Design and Honest Material. Which gave us some objective like easy to identified time, easy to use, and bigger market size. So that the design output are fully functional prototype and future business strategy.

Key words: Wooden, Industrial, Watch, Material

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

KATA PENGANTAR

*Bismillahirohmaanirroohim, Alhamdulillahirabbil a'lam*in, berkat rahmat dan ridhlo Allah 'azza wa jalla yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dan selalu memberikan kemudahan di setiap urusan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, dan juga kenikmatan yang diberikanNya serta Rasulullah Muhammad s.a.w yang sudah dijadikanNya suri tauladan yang sebaik-baiknya untuk ditiru oleh penulis yang secara masif memberikan dampak positif pada lancarnya proses penyelesaian tugas ini.

Dan juga ucapan terima kasih kepada semua dosen terutama Bapak Ir. Baroto Tavip Indrojarwo, M.Si. yang turut membimbing sehingga penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir desain produk industri dengan judul Desain Jam Tangan Kayu dengan Konsep Jujur Material dan Inklusif. Penulis turut berterimakasih kepada pihak yang sudah memperbolehkan adanya kegiatan observasi yang secara masif turut andil dalam kelancaran penyelesaian tugas akhir ini. Kepada staff dan jajaran pengajar di SLB Wantu Wirawan di Salatiga yang sudah sangat baik dalam mengizinkan penulis untuk menggali data di sana.

Laporan ini adalah tugas dari mata kuliah tugas akhir desain produk yang merupakan prasyarat dari mahasiswa tingkat sarjana yang akan menyelesaikan pendidikannya pada program strata satu.

Penulis sepenuhnya menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini terdapat banyak kekurangan-kekurangan karena keterbatasan waktu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun tentu akan mendapatkan apresiasi dari penulis dan berharap di waktu mendatang sekiranya dapat lebih disempurnakan.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi pembaca sekalian.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis sepenuhnya menyadari dapat terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari nikmat yang diberikan oleh Allah *'azza wa jalla* dan dukungan, doa, serta semangat yang diberikan oleh berbagai pihak oleh penulis. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah *'azza wa jalla* yang telah memberikan nikmat dan pertolongan yang tiada henti-hentinya kepada penulis untuk bisa selalu melaju dengan cepat dan tepat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Rasulullah Muhammad *shallallahu alaihi wasallam*, berkat sunnahnya yang penulis dapat ikuti, sehingga memberikan begitu banyak dampak positif yang secara masif membantu penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Kepada Ibunda Sri Agustiasih dan Ayahanda Heru Widiyatmoko yang sudah menjadi satu-satunya pemotivasi paling berpengaruh dan pendukung paling setia bagi penulis untuk dapat menjalani kuliah dengan lancar dan dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
4. Untuk Bapak Ir. Baroto Tavip Indrojarwo, M.Si. sebagai dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan terbaiknya kepada penulis selama ini demi kebaikan dan kesempurnaan tugas akhir penulis selama ini. Dan menjadi teman *ngobrol* yang menyenangkan ketika membahas tentang jam tangan, bisnis, dan Elon Musk.
5. Tentu saja tidak lupa kepada Bapak Andhika Estiyono, ST, MT yang senantiasa menjadi penguji selama proses Kolokium 2 hingga 4 dan tidak sedikit pula menjadi *trigger* bagi penulis untuk dapat melanjutkan produk yang telah penulis rancang di tugas akhir ini untuk dapat menjadi sebuah karya yang berkelanjutan.
6. Kepada Bapak Ari Dwi Krisbianto, ST., M.Ds. yang menjadi penguji paling sabar dalam menghadapi begitu banyak ketidaksempurnaan penulisan pada tugas akhir ini dan begitu banyak mengajarkan sesuatu yang berharga kepada penulis.

7. Untuk Ibu Ellya Zulaikha, ST., M.Sn., Ph.D. yang senantiasa menjadi Kepala Jurusan Desain Produk Industri ITS dengan sebaik-baiknya Kepala Jurusan dan selalu sabar menghadapi penulis yang kadang tanpa sadar bertingkah laku aneh, kurang sopan, dan merepotkan. Yang berhasil menjadi Kepala Jurusan pertama di Jurusan Desain Produk Industri yang menghasilkan lulusan terbanyak dan tentu saja berkualitas.
8. Seluruh dosen di Jurusan Desain Produk Industri ITS yang telah membimbing dan memberi ilmu kepada penulis, serta seluruh keluarga besar jurusan.
9. Kepada saudari Rizki Pebriani selaku pemilik workshop yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan proses purwarupa dengan begitu baik dan sempurna. Dengan sabar dan ikhlas membantu proses purwarupa walaupun sedang dalam keadaan sibuk.
10. Kepada Bapak Dedi Demelsan selaku pemilik workshop yang juga telah membantu penulis untuk menyelesaikan proses purwarupa dengan begitu baik dan sempurna. Membantu dengan sabar dan ikhlas kepada penulis yang sama sekali belum ahli dalam dunia CNC.
11. Rekan-rekan mahasiswa kelas mata kuliah Tugas Akhir Desain Produk yang telah menjadi keluarga baru bagi penulis dan menjadi teman untuk mengerjakan tugas akhir selama ini. Yang akan sama-sama menjadi wisudawan dan wisudawati di wisuda ke-114 nanti.
12. Kepada adindaku Alvita Vidya Indriyana, yang tentu saja ikut serta mendoakan dan memberikan dukungannya kepada penulis selama ini. (Iya *nggak*, ya? 😊)
13. Untuk saudara dan saudariku Inggar Nastitie, Inggarini Radite, Inggarestu Pradipta, Rozki, Vebriyan Mahendra, Alyani Shabrina, Cantika Amelia, Rhesa, Annisa Novita, dan seluruh sepupu serta keponakan keluarga JTS677 yang tentu saja memberikan doa dan dukungannya dengan tulus selama ini. (Atau minimal ikut senang dengan kelulusan penulis).

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN (ANTI PLAGIAT)	iii
ABSTRAKSI	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1. Meningkatnya Popularitas Jam Tangan Kayu	1
1.1.2. Desain Inklusif	2
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Perancangan	5
1.5. Ruang Lingkup	6
1.6. Output Perancangan	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Definisi Jam Tangan.....	9
2.2. Sejarah Jam Tangan.....	9
2.3. Edukasi Tentang Jam Tangan.....	9
2.3.1. Bagian-bagian dari jam tangan	10
2.3.2. Berbagai Bentuk <i>Case</i> Jam Tangan	12

2.3.3. <i>Crystal</i> Pada Jam Tangan	14
2.3.4. Macam-macam <i>Dial</i> pada Jam Tangan	15
2.3.5. <i>Hands</i>	16
2.3.6. <i>Buckles</i>	17
2.3.7. <i>Bezels</i>	20
2.4. Material Jam Tangan	21
2.5. <i>Complication</i> Pada Jam Tangan	24
2.6. Mekanisme Jam Tangan	28
2.6.1. <i>Mechanical Movement</i>	28
2.6.2. <i>Quartz Movement</i>	30
2.8. Penjelasan Tentang Apa Itu <i>Inclusive Design</i> ?	32
2.8.1. <i>Product Performance Indicators</i>	32
2.8.2. <i>Understanding User Diversity</i>	34
2.8.3. Ruang Lingkup <i>Inclusive Design</i>	35
2.8.4. Perbandingan Dengan <i>Universal Design</i>	36
2.9. Pengertian Tunanetra.....	37
2.10. Klasifikasi.....	38
2.11. Statistik Penyebab <i>Visual impairments</i>	39
2.12. Perlakuan Khusus Untuk Tunanetra.....	39
2.12.1. <i>Visual Impairment</i>	40
2.12.2. Buta Total	40
BAB III METODE PENELITIAN	41
3.1. Skema Metode Penelitian	41
3.2. Metode Pengambilan Data	43
3.2.1. Literatur	43
3.2.2. <i>Interview, Directed Storytelling, dan Laddering</i>	44

3.2.3. <i>Questionnaires</i>	45
3.2.4. Pendapat Experts.....	46
3.2.5. Affinity Diagram.....	47
BAB IV STUDI DAN ANALISIS	49
4.1. Analisis Market	49
4.1.1. Analisis <i>Benchmarking</i>	49
4.1.2. Analisis Segmentasi, <i>Targetting</i> , dan <i>Positioning</i>	53
4.1.2.1. Segmentasi	53
4.1.2.2. <i>Target Market</i>	55
4.1.2.4. <i>Positioning</i>	56
4.2. Analisis Stakeholder.....	57
4.3. Analisis Aktifitas	60
4.3.1. Analisis Permasalahan	60
4.3.2. Analisis Kebutuhan.....	61
4.4. Analisis Affinity Diagram	63
4.4.1. Independency	64
4.4.2. Accessibility.....	64
4.4.3. Bentuk.....	65
4.4.4. Kenyamanan Material.....	66
4.4.5. Opini	67
4.4.6. Usability.....	67
4.4.7. Issues.....	68
4.5. Analisis Hasil Kuisisioner.....	68
4.6. Analisis Material	72
4.6.1. Material Jam Tangan Pada Umumnya.....	72
4.6.2. Analisis dan Matriks Material Kayu Yang Akan Dipilih	75

4.6.3. Kelebihan dan Kekurangan Kayu.....	76
4.7. Analisis dan Matriks Material Logam.....	78
4.8. Analisis <i>Movements</i>	79
4.9. Analisis Parts.....	80
4.10. Moodboard.....	83
4.11. Muse.....	83
4.12. Konsep <i>Branding</i>	84
4.13. Proses Produksi.....	86
BAB V EKSPLORASI DESAIN DAN KONSEP.....	89
5.1. Eksplorasi Desain.....	89
5.1.1. Eksplorasi Pencarian Bentuk.....	89
5.2. Eksplorasi Desain 1: Haptic Feedback.....	92
5.3. Eksplorasi Desain 2: Braille.....	93
5.4. Eksplorasi Desain 3: Concave Tactile.....	95
5.5. Eksplorasi Desain 4: Tactile Dial.....	97
5.5.1. Analisis Bentuk Dial.....	103
5.6. Studi Desain Dengan Solidworks dan 3D Printer.....	105
5.6.1. Solidworks.....	105
5.6.2. Studi Model Dengan 3D Printer.....	106
5.7. Skema Konsep Desain.....	108
5.7.1. Jujur Material.....	109
5.7.2. Konsep Desain Inklusif.....	109
5.7.3. <i>Easy to Identified Time</i>	109
5.7.4. <i>Wide Range Inclusion</i>	110
5.7.5. <i>User Friendly</i>	110
5.8. Hasil Desain.....	110

5.9. Hasil Purwarupa	112
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	115
6.1. Kesimpulan.....	115
6.2. Saran.....	116
6.3. Pengembangan Produk dan Arah Rencana	118
6.3.1. Pengembangan material logam yang lebih baik	119
6.3.2. Konstruksi yang lebih sempurna	120
6.3.3. Arah rencana bisnis.....	122
DAFTAR PUSTAKA	125
LAMPIRAN I	129
LAMPIRAN II	131
LAMPIRAN III.....	135
BIODATA PENULIS	141

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Titik kritis pada part jam tangan dengan bahan kayu solid. (Dok pribadi)	2
Gambar 2. Ilustrasi <i>Inclusive Design</i> . (Dok: Pribadi)	3
Gambar 3. Smiths <i>Braille Watch</i> dan <i>Dots Braille Watch</i> (Rich, 2013)	4
Gambar 4. Anatomi Jam Tangan. (<i>Sketch by: Adith</i>)	10
Gambar 5. Crown Jam Tangan. (Dok: Pribadi)	11
Gambar 6. Round <i>case</i> .	12
Gambar 7. Rectangle <i>case</i> .	12
Gambar 8. Tank <i>case</i> .	12
Gambar 9. Square <i>case</i> .	12
Gambar 10. Oval <i>case</i> .	13
Gambar 11. Carre <i>case</i> .	13
Gambar 12. Carage <i>case</i> .	13
Gambar 13. Tonneau <i>case</i> .	13
Gambar 14. Assymmetrical.	14
Gambar 15. Arabic and Stick.	15
Gambar 16. Arabic.	15
Gambar 17. Stick.	16
Gambar 18. Roman and Stick.	16
Gambar 19. Roman.	16
Gambar 20. California.	16
Gambar 21. Jarum jam dengan warna <i>dark navy</i> . (Tourneau, 2015)	17
Gambar 22. Ardillon Buckle. (Dok: Pribadi)	18
Gambar 23. Braun BN0021BKBKG.	18
Gambar 24. Deployant Buckle. (Dok: Pribadi)	19
Gambar 25. Apple <i>WATCH</i> 42mm Stainless Steel <i>Case</i> with Link Bracelet (Sumber: Apple.com)	19
Gambar 26. Diving Bezel. (Dok: Pribadi)	20
Gambar 27. Timing Bezel. (Dok: Pribadi)	21

Gambar 28. <i>Mechanical Movements</i> . (Dok: Pribadi).....	29
Gambar 29. Cara kerja <i>Mechanical Movements</i> . (Tourneau, 2015)	29
Gambar 30. <i>Quartz Movement</i> . (Dok: Pribadi)	31
Gambar 31. Cara kerja <i>Quartz Movements</i> . (Tourneau, 2015).....	31
Gambar 32. <i>The pyramid model presents a continuum of population diversity</i> . (Data by:Microsoft, 2003. Graphic by: Adith WP)	35
Gambar 33. Cakupan <i>Inclusive Design</i> bukanlah semua segmen pengguna, namun sebanyak-banyaknya segmen pengguna. (Data by: Microsoft, 2003. Graphic by: Adith WP)	36
Gambar 34. Ilustrasi <i>visual impairments</i> . (<i>Icon by: Jordan Delcros. Retouch by: Adith WP</i>)	37
Gambar 35. Skema Metode Penelitian Perancangan. (Dok: Pribadi)	41
Gambar 36. Affinity Diagram. (Dok: Pribadi).....	48
Gambar 37. Skema Segmen Pengguna berdasarkan geografis. (Dok:Pribadi).....	55
Gambar 38. Generasi Y. (Sumber: unsplash.com).....	56
Gambar 39. Generasi Z. (Sumber: unsplash.com)	56
Gambar 40. Skema <i>Product Positioning</i>	57
Gambar 41. Skema Stakeholder. (Dok: Pribadi).....	58
Gambar 42. Dra. Mawar saat sedang diwawancarai. (Dok: Pribadi).....	60
Gambar 43. Dra. Mawar sedang melakukan tugasnya sebagai guru. (Dok: Pribadi)	62
Gambar 44. Data yang terkumpul menggunakan metode Affinity Diagram. (Dok: Pribadi).....	63
Gambar 45. <i>Independency</i> . (Dok: Pribadi)	64
Gambar 46. <i>Accessibiliy</i> . (Dok: Pribadi).....	64
Gambar 47. Klasifikasi bentuk. (Dok: Pribadi)	65
Gambar 48. <i>Kenyamanan Material</i> . (Dok: Pribadi).....	66
Gambar 49. <i>Opini</i> . (Dok: Pribadi).....	67
Gambar 50. <i>Usability</i> . (Dok: Pribadi)	67
Gambar 51. <i>Issues</i> . (Dok: Pribadi).....	68
Gambar 52. <i>Moodboard</i> . (Sumber: Data penulis).....	83
Gambar 53. <i>Muse target user</i>	84

Gambar 54. Gambar pendukung.	84
Gambar 55. <i>Branding</i> Bezl.	85
Gambar 56. Konsep <i>branding</i>	85
Gambar 57. Pencarian Bentuk 1.	89
Gambar 58. Pencarian Bentuk 2.	90
Gambar 59. Pencarian Bentuk 3.	90
Gambar 60. Pencarian Bentuk 4.	91
Gambar 61. Pencarian Bentuk 5.	91
Gambar 62. Pencarian Bentuk 6.	92
Gambar 63. Eksplorasi Desain Haptic Feedback.	93
Gambar 64. Eksplorasi Desain Braille.	94
Gambar 65. Ekplorasi Desain Concave Tactile Dial.	96
Gambar 66. Alternatif Desain 1.	98
Gambar 67. Alternatif Desain 2.	99
Gambar 68. Alternatif Desain 3.	100
Gambar 69. Alternatif Desain 4.	101
Gambar 70. Alternatif Desain 5.	102
Gambar 71. Tactile Dial dengan Arrow Dial and Stick Hands.	103
Gambar 72. Tactile Dial dengan Dots Dial dan Arrow Hands.	104
Gambar 73. Tactile Dial dengan Stick Dial dan Dots Hands.	104
Gambar 74. Penggunaan Solidworks Untuk Studi Desain. (Dok: Pribadi)	105
Gambar 75. Hasil Model Tiga Dimensi.	106
Gambar 76. Model Tiga Dimensi Part <i>Metal frame</i> Jam Tangan. (Dok: Pribadi)	106
Gambar 77. Proses 3D Printing.	107
Gambar 78. Hasil 3D Print Pada Satu Part Jam Tangan.	107
Gambar 79. Hasil Dari Semua Part Yang Sudah Diasembli.	108
Gambar 80. Skema Konsep Desain. (Dok: Pribadi)	109
Gambar 81. Render Final versi Maple Wood.	111
Gambar 82. Render final versi Rosewood.	111
Gambar 83. Alternatif pilihan <i>strap</i> 1.	112
Gambar 84. Alternatif pilihan <i>strap</i> 2.	112

Gambar 85. <i>Prototyping</i>	113
Gambar 86. Purwarupa packaging.	113
Gambar 87. Proses drilling.....	117
Gambar 88. Metal frame yang sudah tersambung dengan <i>strap</i>	119
Gambar 89. Detail joint antar part.....	120
Gambar 90. Recoil dengan berbagai ukuran. (Foto: OTO-Harry, Sumber: (Pradopo, 2014)).....	121
Gambar 91. Contoh sebuah part yang dipasang recoil. (Foto: Dadang)	122
Gambar 92. Infographic strategi bisnis menggunakan internet. (Dok Pribadi) ..	122
Gambar 93. Mockup desain website.	123

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bentuk-bentuk <i>case</i> pada jam tangan.....	12
Tabel 2. Macam-macam dial pada jam tangan.....	15
Tabel 3. Material Jam Tangan.....	21
Tabel 4. Macam-macam complication pada jam tangan.....	25
Tabel 5. <i>Performance Indicator</i>	33
Tabel 6. Penyebab visual impairment dan kebutaan secara global pada 2010.	39
Tabel 7. Metode Interview, Directed Storytelling, dan Laddering.	44
Tabel 8. Metode Kuisisioner.....	45
Tabel 9. <i>Benchmarking</i> Produk Calon Kompetitor.....	50
Tabel 10. Perbandingan spesifikasi ketiga calon kompetitor.....	52
Tabel 11. Target user yang dituju.	55
Tabel 12. Tabel penjelasan dari skema stakeholder.....	58
Tabel 13. Detail Responden.	60
Tabel 14. Detail Responden.	62
Tabel 15. Rangkuman hasil kuisisioner. (Dok: Pribadi).....	69
Tabel 16. Analisis Material Jam Tangan.....	72
Tabel 17. Keterangan Material Kayu.	75
Tabel 18. Matriks pemilihan material kayu.	76
Tabel 19. Material logam yang akan dipilih.	78
Tabel 20. Matriks pemilihan material logam.	78
Tabel 21. Analisis <i>Movements</i>	79
Tabel 22. Analisis part jam tangan kayu.....	81
Tabel 23. Muse.....	84
Tabel 24. Proses Produksi.....	86
Tabel 25. Dokumentasi proses produksi.	129

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jam tangan adalah sebuah alat penunjuk waktu yang ditujukan untuk digunakan di pergelangan tangan seseorang. Jam tangan didesain untuk tetap berfungsi dengan menyesuaikan segala kegiatan pemakai. Salah satu trend terbaru dari desain jam tangan adalah dengan menggunakan material yang sustainable, dimulai dari jam tangan kayu.

Disamping itu, meningkatnya daya produksi dalam negeri untuk menciptakan produk industrial, memberikan dampak kepada pesatnya perkembangan pasar jam tangan kayu di dalam negeri. Tidak kurang dari sepuluh *brand* terkenal asal Indonesia sudah membanjiri pasar tanah air maupun mancanegara. Dengan desain dan inovasinya masing-masing, sehingga membuat sebuah iklim kompetisi yang menarik untuk dicermati. Perkembangan jam tangan kayu di dalam negeri, secara langsung memberikan dampak positif pada ekonomi di Indonesia. Terutama pada daerah Jawa Barat dan Jawa Tengah, karena pada lokasi ini terdapat banyak sentra pengrajin jam tangan kayu yang handal. Sehingga, terdapat sebuah peluang untuk menciptakan sebuah desain yang dapat memberikan solusi lebih baik pada desain jam tangan kayu yang sudah marak di pasaran. Dengan menyematkan konsep dan proses industrial yang tepat.

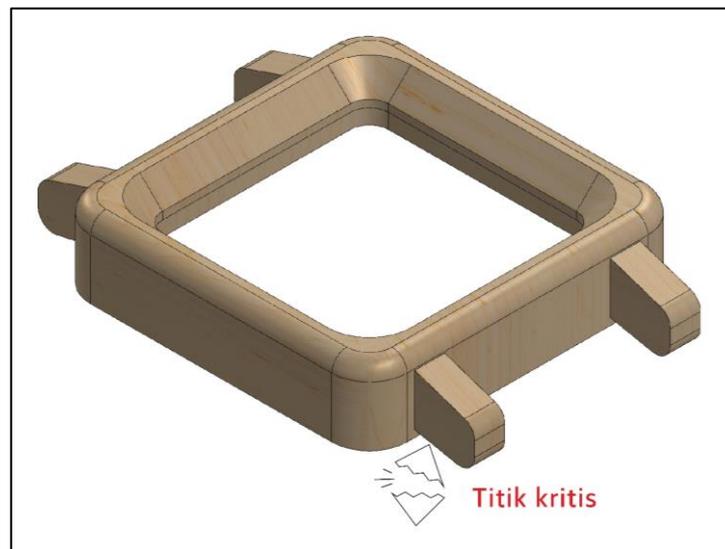
1.1.1. Meningkatnya Popularitas Jam Tangan Kayu

Banyak studi yang memprediksi bahwa jam tangan analog klasik akan memiliki nasib serupa dengan CD (*compact disc*), yaitu lambat laun akan menghilang karena kepopulerannya makin berkurang dan akhirnya tidak akan digunakan lagi.

Namun kenyataannya, jam tangan kayu menjadi sebuah ide segar dan menarik di tengah prediksi negative soal jam tangan analog klasik (Tam, 2014). Secara mengejutkan, jam tangan kayu mendapatkan respon yang sangat besar dari Generasi X dan Y, yang dimana mereka adalah remaja-remaja yang dalam kurun

waktu hidupnya, sering melihat produk seperti *smartphone* yang terbuat dari material seperti metal dan silikon. Sehingga, produk dengan pilihan material seperti kayu, menjadi hal baru yang menarik perhatian mereka (Tam, 2014).

Jam tangan kayu yang ditawarkan oleh pasar saat ini, memiliki kecenderungan desain yaitu dengan menggunakan material kayu secara utuh. Dimana pada keseluruhan part jam tangan seperti *strap* yang biasanya terbuat dari metal, kini digantikan dengan kayu solid. Begitupun dengan part-part lain seperti contohnya adalah *lugs* pada bagian jam tangan yang juga digantikan dengan kayu solid.



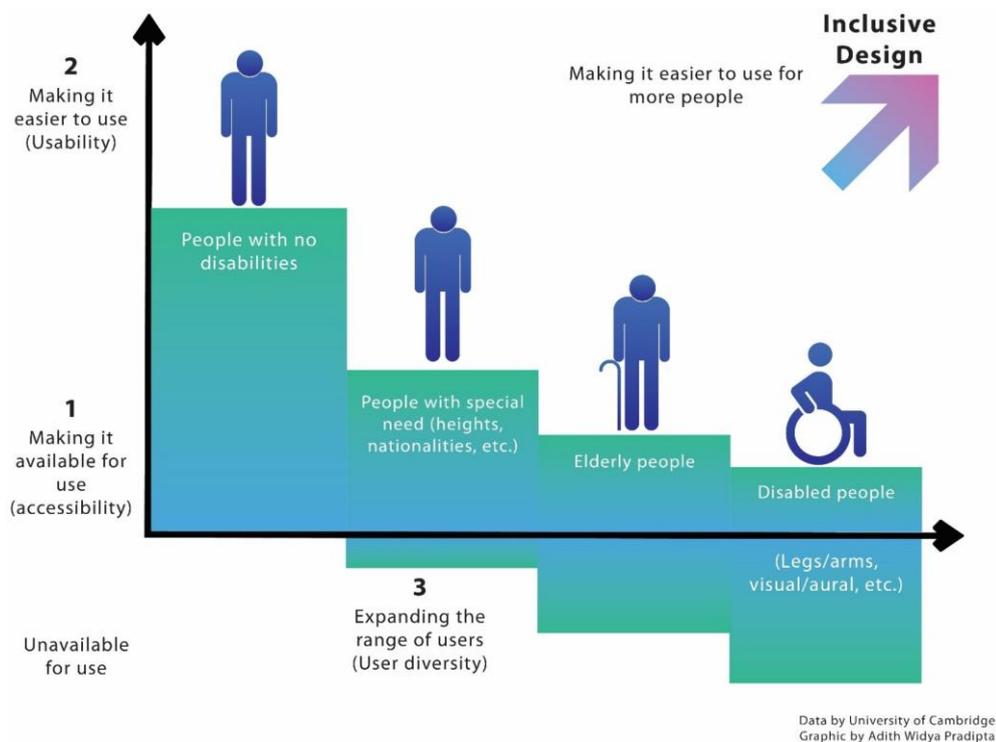
Gambar 1. Titik kritis pada part jam tangan dengan bahan kayu solid. (Dok pribadi)

Sehingga mendesain sebuah jam tangan kayu dengan material yang sesuai dengan karakteristik masing-masing material tersebut yang nantinya akan digunakan untuk part tertentu pada jam tangan kayu tersebut adalah sebuah terobosan inovasi yang diharapkan dapat meningkatkan mutu dan kualitas jam tangan kayu tersebut. Yang juga dapat disebut dengan jujur material.

1.1.2. Desain Inklusif

Fenomena aksesibilitas yang tidak terwadahi yang memiliki hubungan dengan sebuah pendekatan baru dalam bidang desain produk industri disebut dengan *Inclusive Design*. Setiap keputusan pada desain dapat berpotensi meliputi atau mengecualikan pengguna. *Inclusive Design* menekankan pada kontribusi untuk

lebih memahami keberagaman pengguna sehingga sebuah desain dapat mengakomodasi sebanyak-banyaknya pengguna. Keberagaman pengguna meliputi bagaimana kapasitasnya, kebutuhannya, dan aspirasinya (University of Cambridge, 2015). Pendekatan desain ini dilakukan karena kebanyakan desain yang konvensional dirancang hanya untuk pengguna dengan kemampuan yang sempurna, sehingga pengguna dengan keterbatasan tidak dapat menggunakannya. Dengan kata lain kurangnya memikirkan keberagaman pengguna (*user diversity*).



Gambar 2. Ilustrasi *Inclusive Design*. (Dok: Pribadi)

Begitupun dengan fenomena difabel, yang dalam konteks ini adalah kaum tunanetra. Adapun fakta dari fenomena ini adalah:

1. Penderita tuna netra tentu saja tersebar di seluruh dunia. Data yang tercatat di WHO menunjukkan bahwa ada sekitar 285 juta penderita tunanetra yang tersebar di seluruh dunia. Dengan detail 39 juta adalah penderita tunanetra dengan kebutaan total dan sisanya yaitu 246 juta tunanetra dengan kebutaan sedang atau disebut *low vision*.

2. Ada empat jenis dari permasalahan visual yang *dialami* oleh kebanyakan orang. Menurut pengertian dari International Classification of Diseases – 10 (WHO, 2004), terdapat empat jenis, yaitu:

- Normal Vision,
- Moderate *visual impairment*,
- Severe *visual impairment*,
- Blindness

Karena itu urgensi untuk merancang sebuah desain produk dengan konsep *Inclusive Design* memiliki peluang desain yang baik. Menggunakan keputusan *Inclusive Design* untuk lebih menjangkau keberagaman pengguna (*user diversity*) yang lebih luas. *Inclusive Design* dapat membuat sebuah desain untuk mengakomodasi segmen pengguna yang lebih luas. Adapun produk yang akan didesain pada perancangan ini adalah Jam Tangan Inklusif untuk Tuna Netra. Produsen yang sudah memproduksi produk serupa perancangan ini adalah:



Gambar 3. Smiths *Braille Watch* dan *Dots Braille Watch* (Rich, 2013)

Kedua contoh produk jam tangan untuk tuna netra diatas memiliki keunikannya masing-masing:

1. **Smiths *Braille Watch***, pencetus ide pertama tentang jam tangan *braille* adalah Abraham-Louis Breguet, seorang pembuat jam tangan legendaris pada tahu 1800an. Intensi awal dari beliau adalah membuat jam tangan yang dapat dibaca pada malam hari lewat sentuhan ujung jari, bukan sebagai jam tangan khusus untuk tuna netra.

2. **Dots Braille Watch**, Eric Ju Yoon Kim, sebagai co-founder dan juga CEO dari sebuah startup bernama Dot, berhasil menciptakan sebuah inovasi pada produk ini bukan hanya sebagai penunjuk waktu, namun juga sebagai media untuk membaca pesan dari notifikasi pada *smartphone* tuna netra.

Diperlukan desain yang lebih mengedepankan *Inclusive Design* agar pengguna yang terakomodasi lebih luas. Kedua desain diatas memiliki beberapa aspek yang belum mencakup keseluruhan arahan desain inklusif, karena tidak mengakomodasi keberagaman pengguna (*user diversity*). Sehingga pengguna tunanetra dapat memiliki kesetaraan dengan pengguna normal tanpa perlu adaptasi khusus atau desain khusus sesuai dengan definisi *Inclusive Design* (University of Cambridge, 2015).

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain sebuah jam tangan kayu menggunakan material yang paling sustainable.
2. Mendesain jam tangan kayu dengan material yang jujur dan sesuai dengan karakteristik setiap material yang terpakai.

1.3. Batasan Masalah

1. Desain jam tangan kayu dengan material sustainable.
2. Target user yang dituju adalah Generasi Y (Lahir: 1977-1994) dan Z (Lahir: 1995-2012).
3. Desain jam tangan dengan menggunakan material yang sesuai untuk masing-masing part.
4. Menggunakan standard ukuran universal untuk setiap part jam tangan yang akan didesain.
5. Mendesain minimal 80% bagian dari jam tangan kayu yang akan didesain.

1.4. Tujuan Perancangan

1. Menghasilkan desain baru jam tangan kayu dengan porsi material kayu yang sesuai.
2. Memberikan alternative sistem *interchangeable* pada strap jam tangan sebagai pilihan personal pengguna.

3. Merancang sistem struktur yang lebih kuat untuk menghasilkan desain jam tangan kayu yang memiliki durabilitas yang lebih baik.
4. Menghasilkan desain jam tangan dengan varian yang cukup untuk mengakomodasi pilihan pengguna secara personal.

1.5. Ruang Lingkup

Batasan masalah pada sebuah perancangan:

a. Inti Penelitian

Desain jam tangan dengan menggunakan material yang sesuai untuk masing-masing part.

b. Penerapan Hasil Penelitian

Sebuah desain jam tangan yang stylish, simple, dan *user-friendly*. Dengan pengembangan desain yang mudah digunakan dan dikustomisasi.

c. Target Pasar

Pasar utama ditujukan untuk tuna netra dengan target kedua yaitu pengguna normal dengan kepekaan social dan solidaritas antar sesama yang diatas rata-rata. Dengan demografi:

1. Jenis Kelamin : Pria dan Wanita
2. Usia : Generi Y (Lahir: 1977-1994) dan Generai Z (Lahir: 1995-2012)
3. Pendidikan : Sekolah Menengan Keatas dan seterusnya.
4. Pekerjaan : Mahasiswa, dan Profesional lainnya
5. Tempat Tinggal : Seluruh dunia, dengan detail perkotaan, terutama kota-kota yang besar.

1.6. Output Perancangan

1. Model sebagai output minimal dan Prototipe sebagai output maksimal.
2. Gambar Kerja
3. Rendering 3D
4. Laporan
5. Portfolio
6. *3 Minutes Speech Video*

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Jam Tangan

Jam tangan adalah sebuah alat penunjuk waktu yang ditujukan untuk digunakan di pergelangan tangan seseorang. Jam tangan didesain untuk tetap berfungsi dengan menyesuaikan segala kegiatan pemakai. Terdapat dua jenis penunjuk waktu yang bisa dibawa kemana-mana, Jam tangan yang didesain khusus untuk digunakan di pergelangan tangan dan Jam saku yang didesain untuk dibawa didalam saku seseorang.

2.2. Sejarah Jam Tangan

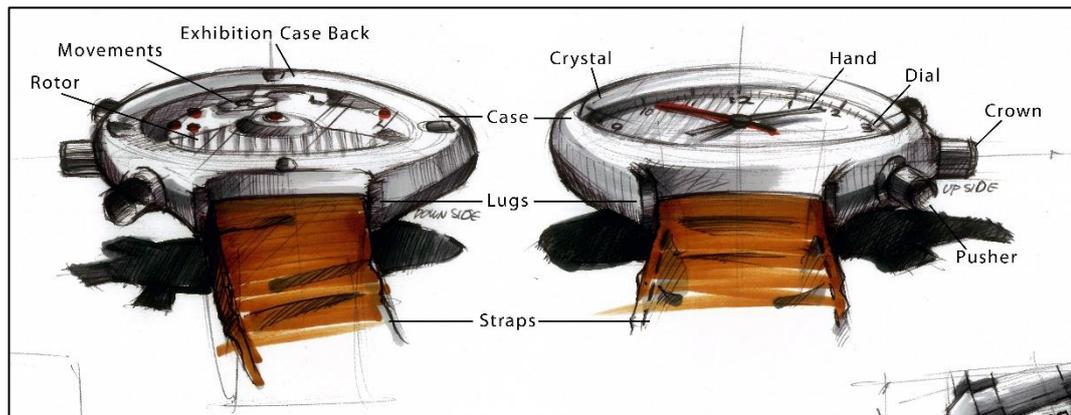
Penunjuk waktu yang pertama kali bisa digunakan sebagai *wearable device* diciptakan di Jerman, kota Nuremberg dan Augsburg. Jam tangan tersebut masih digunakan dengan rantai kalung yang direkatkan ke pakaian atau dikalungkan. Berbentuk bulat dengan penutup pada bagian atasnya yang bisa dibuka, dan hanya memiliki jarum jam saja. Bagian muka jam masih belum dilapisi oleh kaca karena masih menggunakan penutup dari bahan brass. *Movement* yang digunakan terbuat dari besi atau baja dengan mekanisme yang masih sangat sederhana, karena sekrup belum ditemukan saat itu. (Rossum & Dunlap, 1996)

Sedangkan sejarah Jam tangan yang benar-benar sudah digunakan di pergelangan tangan yaitu pada tahun 1810, diciptakan oleh Abraham-Louis Breguet untuk Caroline Murat, ratu dari Naples.

2.3. Edukasi Tentang Jam Tangan

Pada bab ini dijelaskan tentang bagian-bagian dari jam tangan, *movement* dari jam tangan, komplikasi dari jam tangan, material apa saja yang biasa digunakan dalam memproduksi jam tangan, dan terakhir penjelasan tentang perbedaan antara istilah *waterproof* dan *water resistant*.

2.3.1. Bagian-bagian dari jam tangan



Gambar 4. Anatomi Jam Tangan. (Sketch by: Adith)

Terdapat banyak bagian yang bisa diketahui dari jam tangan, menurut torneau.com bagian-bagian dari jam tangan adalah: (Tourneau, 2015)

1. **Movement:**

Ini adalah mesin dari sebuah jam. Terdapat beragam jenis *movement* yang sudah ada, dan yang paling terkenal salah satunya adalah *Quartz Movement* dan *Swatch Movement*.

2. **Crown:**

Sebuah mekanisme yang sudah sangat historis pada jam tangan, yaitu sebagai alat yang jika diputar maka dapat mengatur jarum jam dan/atau jarum detik serta memanipulasi *movement* dan calendar. Untuk mendapatkan ketahanan yang maksimal jika jam tangan ingin memiliki fitur *water resistance*, *crown* dapat langsung dipasang ke bagian *case* agar jam tangan nantinya lebih tahan terhadap embun dan air.

3. **Pusher:**

Sebuah tombol yang terpasang di *case*, biasanya untuk mengatur calendar, chronograph, atau *stop-watch*.

4. **Lugs:**

Pada bagian inilah *strap* atau tali jam tangan terpasang. Pada beberapa jenis jam tangan fitur penggantian *strap* bisa dilakukan karena *lugs* didesain khusus dengan mekanisme yang memungkinkan *strap* dapat dilepas.

5. **Rotor:**

Ini adalah *part* khusus yang menjadi bagian penting dari jam tangan modern. Mekanisme dari *rotor* memungkinkannya bergerak secara otomatis. Ditemukan oleh Swiss *Watchmaker*, Abraham-Louis Perrelet sekitar tahun 1770.

6. **Strap:**

Ini adalah tali yang digunakan untuk mengikat jam tangan di pergelangan. Yang paling mainstream terbuat dari kulit atau karet. Untuk *strap* yang terbuat dari metal (*Stainless steel* atau emas) biasa disebut *bracelets*.

7. **Subdial:**

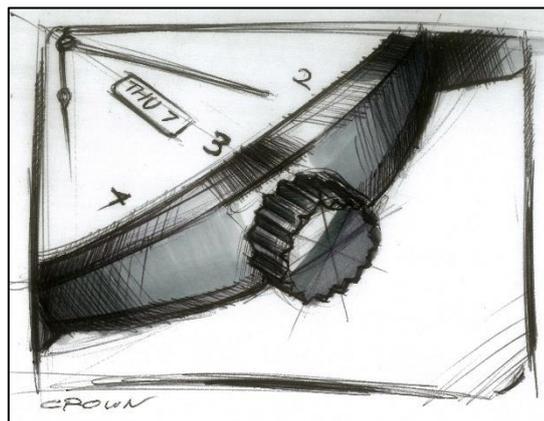
Dial kecil yang terdapat di *dial* utama, *subdial* menampilkan detail-detail tambahan seperti *chronograph*, detik, atau tanggal.

8. **ExhibitionCaseback:**

Beberapa jam tangan membiarkan bagian bawah *case* terbuka dengan menggunakan material tembus pandang seperti mineral atau safir sebagai cara untuk memperlihatkan keindahan *movement* yang terdapat dalam jam tangan.

9. **HourMarker:**

Indikator penunjuk jam, menit, atau detik.



Gambar 5. Crown Jam Tangan. (Dok: Pribadi)

2.3.2. Berbagai Bentuk Case Jam Tangan

Salah satu bagian yang penting dari jam tangan adalah *case*. *Case* adalah sebuah wadah yang menampung bagian dalam jam tangan seperti *movement* dan melindunginya. *Case* dapat dibuat dari material yang berbeda dari *crown* atau *pusher* dan mempunyai beberapa bentuk, seperti: (Tourneau, 2015)

Tabel 1. Bentuk-bentuk *case* pada jam tangan.

No	Gambar	Keterangan
1.	 <p>Gambar 6. Round case.</p>	<p>Round case:</p> <p>Bentuk lingkaran ini sudah sering dijumpai pada banyak jam tangan yang ada di pasaran. Karena bentuk ini salah satu yang paling populer.</p>
2.	 <p>Gambar 7. Rectangle case.</p>	<p>Rectangle case:</p> <p>Bentuk rectangle pada <i>case</i> jam tangan juga memiliki kepopuleran yang tinggi seperti halnya bentuk round. Terlihat lebih fashion ketimbang bentuk round.</p>
3.	 <p>Gambar 8. Tank case.</p>	<p>Tank case:</p> <p>Bentuk tank pada jam tangan umumnya digunakan pria. Dan kebanyakan, produk-produk jam tangan mewah-lah yang menggunakan bentuk ini. <i>Lugs</i> pada <i>case</i> ini lebih terlihat mencolok dengan joint antara <i>lugs</i> dan <i>strap</i> yang terlihat jelas sejajar dengan bezel.</p>
4.	 <p>Gambar 9. Square case.</p>	<p>Square case:</p> <p>Bentuk <i>case</i> ini adalah kotak persegi empat sama sisi, biasanya lebih cocok digunakan pada jam tangan pria. Namun akhir-akhir ini, seiring pesatnya teknologi, maka</p>

		munculah <i>smartwatch</i> yang umumnya menggunakan bentuk square sebagai <i>casenya</i> .
5.	 <p>Gambar 10. Oval case.</p>	<p>Oval case:</p> <p>Bentuk ini banyak digunakan pada jam tangan untuk perempuan. Bentuknya lebih pas jika digunakan pada produk aksesoris untuk perempuan.</p>
6.	 <p>Gambar 11. Carre case.</p>	<p>Carre case:</p> <p>Salah satu contoh jam tangan berbentuk Carre adalah <i>Hermes Carre H Watch</i>, ciptaan arsitek asal Perancis, Marc Berthier. Bentuk ini menggunakan sudut-sudut fillet dengan bezel yang tipis.</p>
7.	 <p>Gambar 12. Carage case.</p>	<p>Carage case:</p> <p>Jam tangan dengan bentuk Carage didominasi oleh produk untuk wanita. Bentuk ini biasanya lebih berbentuk lingkaran dengan <i>lugs</i> dan <i>strap</i> yang tipis. Sehingga sangat cocok digunakan oleh wanita.</p>
8.	 <p>Gambar 13. Tonneau case.</p>	<p>Tonneau case:</p> <p>Bentuk ini sering digunakan pada jam tangan dengan tema klasik. Karena lekukannya begitu klasik dan elegan. Dengan bezel yang sedikit lebih tebal dari kebanyakan bentuk lainnya. Serta bentuk <i>lugs</i> yang meliuk sehingga memberikan kesan klasik yang lebih elegan.</p>

9.	 <p data-bbox="448 517 724 539">Gambar 14. Assymmetrical.</p>	<p data-bbox="791 232 999 266">Asyemmetrical:</p> <p data-bbox="791 286 1353 595">Bentuk asymmetrical pada jam tangan adalah bentuk <i>case</i> yang tidak memiliki aturan. Bagian kiri dan kanan pada <i>case</i> dengan bentuk asymmetrical belum tentu sama. Sehingga lebih cocok jika digunakan pada produk jam tangan untuk pria.</p>
----	--	---

Disclaimer: Asset pada tabel di atas adalah buatan dokumen pribadi.

2.3.3. *Crystal* Pada Jam Tangan

Crystal pada jam tangan atau yang lebih familiar disebut kaca jam, adalah bagian pelindung *watch face* pada jam tangan. Yang melindungi bagian atas dalam jam tangan dari kotoran dan air. Terdapat tiga material yang paling utama dan sering digunakan pada produk-produk jam tangan, yaitu:

1. **Synthetic Sapphire:**

Material ini adalah hasil dari rekayasa laboratorium yang memiliki kualitas yang nyaris setara dengan Kristal safir asli. Tentu dengan hasil dari rekayasa tersebut dapat menghasilkan material yang sama kuat namun sangat signifikan dari segi harga. Karena sifat safir yang memiliki predikat material terkuat nomor dua setelah berlian, maka penggunaan material Synthetic Sapphire pun digemari. Anti gores dan kuat, itulah mengapa material ini sangat cocok digunakan sebagai kaca jam tangan. Kekurangan dari material ini adalah jika terkena impact yang cukup keras seperti terjatuh atau terbentur, dapat pecah dan *partikel-partikel* pecahannya beresiko merusak mekanisme *movement* di dalam jam tangan. Safir adalah Kristal dengan harga yang mahal, dan membutuhkan dana yang besar jika harus mengganti material ini jika rusak.

2. **Mineral:**

Mineral yang dimaksud pada material jam tangan ini adalah kaca biasa. Material ini sudah digunakan pada teknik pembuatan jam tangan lebih dari seratus tahun lamanya. Material ini lebih mudah menghasilkan goresan

dan tidak sekuat material safir. Namun, jam tangan dengan material ini tentu tidak memiliki harga yang mahal seperti safir.

3. Acrylic

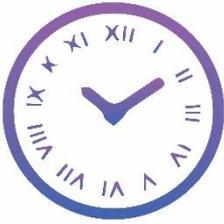
Material acrylic sering disalah-artikan sebagai plastic. Padahal kedua material ini berbeda. Acrylic adalah material yang paling murah disbanding safir dan kaca. Namun material ini memiliki kualitas yang sangat rentan dengan benturan dan goresan. Namun, pada acrylic bekas goresan dapat dimanipulasi sehingga proses perbaikan bisa lebih baik ketimbang safir atau kaca. Karena acrylic dapat dicetak ulang dengan mudah.

2.3.4. Macam-macam Dial pada Jam Tangan

Terdapat bermacam-macam tampilan muka pada jam tangan. *Watch face* atau biasa disebut tampilan muka jam tangan adalah salah satu elemen penting pada desain jam. Karena dari *watch face*-lah pengguna dapat berinteraksi dengan jam tangan. Terdapat berbagai macam tampilan muka pada jam tangan, yaitu:

Tabel 2. Macam-macam dial pada jam tangan.

No	Gambar	Keterangan
1	 <p>Gambar 15. Arabic and Stick.</p>	<p>Arabic & Stick:</p> <p>Tampilan muka jam tangan Arabic & Stick adalah kombinasi dari angka dan garis sebagai <i>indicator</i> waktu yang ditunjuk oleh jarum jam, menit, dan detik.</p>
2	 <p>Gambar 16. Arabic.</p>	<p>Arabic:</p> <p>Tampilan muka jam tangan Arabic keseluruhannya merupakan angka. Sehingga lebih mudah dibaca dalam keadaan glance (sekilas). Jam tangan merk Braun sering menggunakan <i>dial</i> jenis ini pada lini produknya.</p>

3	 <p data-bbox="496 573 678 600">Gambar 17. Stick.</p>	<p>Stick:</p> <p>Tampilan muka jam tangan dengan jenis Stick secara keseluruhan hanya menggunakan garis saja sebagai <i>indicator</i> penunjuk waktunya. Kadang hanya menggunakan titik saja. Salah satu desain yang sangat iconic yang menggunakan <i>dial</i> jenis Stick adalah tampilan muka jam tangan hasil desain dari Swiss Rail firm.</p>
4	 <p data-bbox="440 972 730 999">Gambar 18. Roman and Stick.</p>	<p>Roman & Stick:</p> <p>Tampilan muka jam tangan Roman & Stick adalah perpaduan dari garis atau titik dan angka romawi sebagai <i>indicator</i> penunjuk waktu.</p>
5	 <p data-bbox="488 1285 686 1312">Gambar 19. Roman.</p>	<p>Roman:</p> <p>Tampilan muka jam tangan Roman adalah angka romawi secara keseluruhan sebagai <i>indicator</i> penunjuk waktu. <i>Dial</i> dengan jenis Roman biasanya digunakan pada jam saku atau bisa disebut <i>pocket watch</i>.</p>
6	 <p data-bbox="472 1644 705 1671">Gambar 20. California.</p>	<p>California:</p> <p>Tampilan <i>dial</i> California adalah yang paling unik. Karena terdapat angka seperti pada <i>dial</i> Arabic, garis atau titik seperti pada tampilan <i>dial</i> Stick, dan terakhir terdapat angka romawi seperti pada tampilan <i>dial</i> Roman.</p>

Disclaimer: Asset pada tabel di atas adalah buatan dokumen pribadi.

2.3.5. Hands

Hands adalah jarum jam, menit, dan detik pada *dial* jam tangan. Berfungsi untuk menunjuk *indicator* waktu sebagai fungsi utama jam tangan yaitu penunjuk

waktu. Terdapat beragam desain jarum jam, salah satu yang paling *iconic* adalah jarum jam dengan warna *dark navy* yang biasa disebut “*blued steel*” yang dihasilkan dari proses pemanasan besi sehingga warna besi itu berubah menjadi *dark navy*.



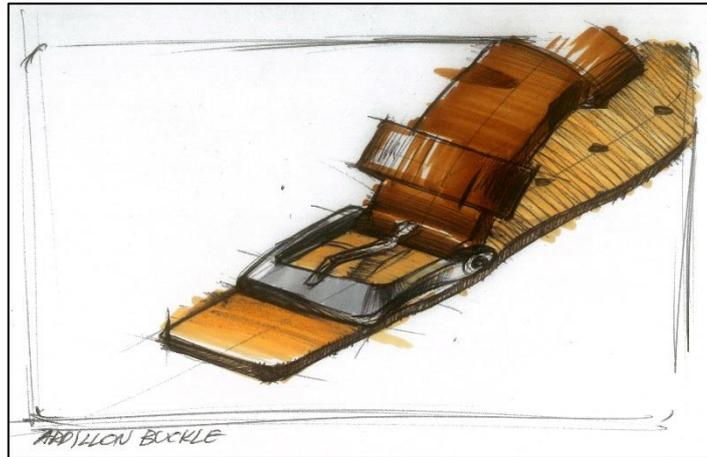
Gambar 21. Jarum jam dengan warna *dark navy*. (Tourneau, 2015)

Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh pembuat jam tangan terkenal Abraham-Louis Breguet pada abad ke-19. Teknik ini sengaja dirancang untuk membuat jarum jam tangan yang lebih mudah terbaca karena memiliki warna yang lebih *iconic*, dan berbeda dengan background pada *dial* jam tangan pada saat itu.

2.3.6. Buckles

Bagian pada *strap* jam tangan ini adalah sebagai pengikat antara kedua ujung masing-masing *strap* jam tangan. Terdapat dua jenis buckle yang sering digunakan pada jam tangan, Ardillon Buckle dan Deployant Buckle.

1. Ardillon Buckle:



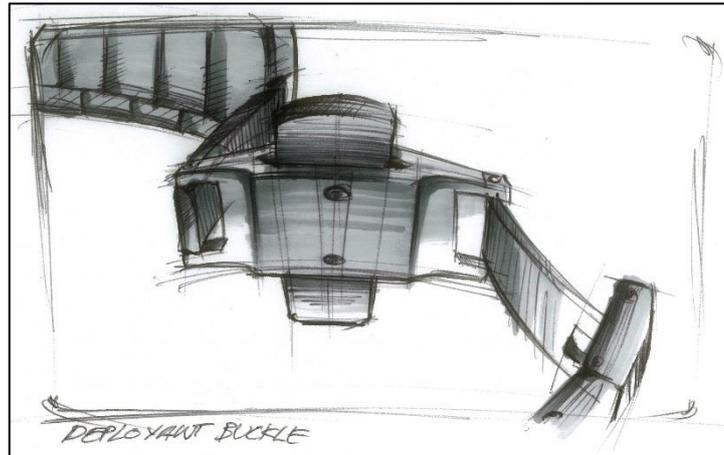
Gambar 22. Ardillon Buckle. (Dok: Pribadi)

Ini adalah buckle tradisional, dimana cara pemakaiannya mirip seperti gesper pinggang. Ujung salah satu *strap* dimasukkan ke dalam celah ujung *strap* lainnya, dan lalu ditahan dengan sebuah jarum sehingga menghasilkan mekanisme ikatan yang solid. Buckle dengan jenis ini sangat cocok digunakan untuk jam tangan bertema klasik. Salah satu adaptasi terbaik dari Ardillon Buckle adalah Braun BN0021BKBKG.



Gambar 23. Braun BN0021BKBKG.

2. Deployant Buckle



Gambar 24. Deployant Buckle. (Dok: Pribadi)

Sebuah mekanisme ciptaan Louis-Cartier di awal abad ke-20. Sebuah mekanisme dimana hinge terpasang diantara sela-sela bracelet sehingga memungkinkan terjadinya system lipatan yang dianggap lebih aman ketimbang jenis buckle Ardillon. Karena saat ingin melepas jam tangan dari pergelangan tangan, jam tetap menempel di atas permukaan kulit di pergelangan tangan sementara mekanisme pelepasan terjadi di bagian bawah pergelangan tangan. Salah satu contoh adaptasi terbaik dari mekanisme Deployant Buckle adalah Apple *WATCH* 42mm Stainless Steel *Case* with Link Bracelet (Lihat Gambar 25, halaman 19)

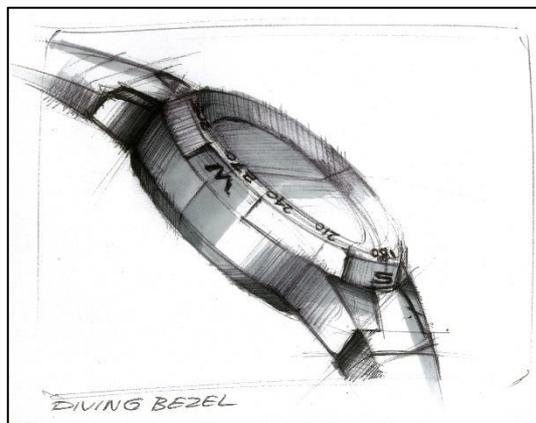


Gambar 25. Apple *WATCH* 42mm Stainless Steel *Case* with Link Bracelet (Sumber: Apple.com)

2.3.7. Bezels

Bezel adalah bagian pinggir yang mengelilingi permukaan atas dari jam tangan. Bagian dari jam tangan ini berfungsi sebagai mekanisme terpasangnya *crystal* atau kaca yang melindungi bagian *dial* jam tangan. Ada beberapa fungsi yang bisa disematkan ke bezels agar lebih fungsional atau hanya digunakan sebagai tempat untuk unsur estetika seperti berlian yang terpasang di bezels yang mengelilingi jam tangan. Ada dua fungsi yang dapat disematkan pada bezels, yaitu:

1. Diving Bezel:



Gambar 26. Diving Bezel. (Dok: Pribadi)

Diving bezels biasa terdapat pada jam tangan khusus untuk para penyelam. Dimana fungsi yang dimaksimalkan pada bezel adalah informasi tentang suplai udara yang dapat dihitung dari berapa lama mereka telah menyelam. Sehingga mereka bisa tetap menjaga keakurasian suplai udara mereka dengan detail yang lebih baik. Bezel yang berada di sekeliling jam tangan ini dapat berputar dengan arah berlawanan jarum jam, karena pertimbangan keamanan. Untuk mengatur bezel agar sesuai dengan kebutuhan, maka para penyelam diharuskan mengatur bezel sesuai dengan kadar suplai udara yang mereka gunakan.

2. Timing Bezel



Gambar 27. Timing Bezel. (Dok: Pribadi)

Memiliki beberapa tujuan desain yang sama dengan Diving Bezel, Timing Bezel dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan seperti mengukur lamanya waktu parkir, sebagai penghitung waktu saat memasak dan lainnya. Kelebihan dari Timing Bezel adalah kemampuannya untuk dapat berputar ke dua arah, yaitu clockwise dan counter-clockwise. (Lihat **Error! Reference source not found.**, halaman **Error! Bookmark not defined.**)

2.4. Material Jam Tangan

Material jam tangan awalnya hanya emas. Para pembuat jam tangan tradisional sudah menggunakan standard material yang digunakan pada jam tangan ciptaan mereka terbuat dari emas. Namun, jaman semakin berkembang sehingga para *watchmaker* (pembuat jam tangan) akhirnya mulai merevisi standard mereka. Karena di bidang industri lain, seperti otomotif, medical, dan aerospace mulai mengeksplorasi bermacam-macam material. Sehingga bidang *horology* (ilmu yang mempelajari pembuatan jam tangan) mulai tergoda untuk mencoba material selain emas. Material-material itu memiliki sifat yang lebih ringan dan berbeda kelas dengan emas, seperti: (Tourneau, 2015).

Tabel 3. Material Jam Tangan.

No	Gambar	Keterangan
1		<p><i>Stainless Steel:</i></p> <p>Terbuat dari perpaduan antara <i>iron-carbon alloy</i> yang dicampur dengan chromium dan nickel. Stainless Steel memiliki ciri-ciri yaitu ringan, harga yang jauh lebih terjangkau ketimbang emas, dan mempunyai kemampuan anti-karat diatas rata-rata. Kegunaan lain dari Stainless Steel adalah pada bidang arsitektur, pembuatan monument, perancangan jembatan, otomotif, dan struktur aerospace, dan beberapa alat operasi.</p>
2		<p><i>Ceramic:</i></p> <p>Material ini terbuat dari zirconium oxide, sebuah material non-metallic yang tercipta dari proses pemanasan dan pendinginan saat proses pembuatannya. Memiliki ciri-ciri kuat dan tahan lama, ringan, tahan goresan, permukaannya yang sangat halus, dan modern. Dapat juga digunakan pada bidang pembuatan mesin jet, dan pelindung anti-panas yang digunakan pada pesawat luar angkasa buatan NASA.</p>
3		<p><i>Titanium:</i></p> <p><i>Titanium</i> yang dicampur dengan besi, alumunium, vanadium, molybdenum, atau material lainnya. Sehingga menghasilkan perpaduan logam <i>titanium</i> baru yang lebih ringan, kuat, anti lecet dan tahan karat, non-allergenic, dan memiliki rasio strength-to-weight yang tinggi. Teknik percampuran</p>

		<p><i>titanium</i> dengan beberapa material lain juga dapat ditemukan pada bidang aerospace, naval ships, <i>performance</i> atau racing automotive, alat-alat perumahaakitan, dan beberapa alat olahraga.</p>
4		<p><i>Carbon Fiber:</i> Karbon yang dipisahkan dengan proses pemanasan suhu tinggi lalu dibuat menjadi sebuah anyaman fiber dan dicampur dengan resin. Ciri-ciri dari material ini adalah kekuatannya yang sangat tinggi namun memiliki sifat yang sangat ringan, serta memiliki kesan kontemporeri. Penggunaan serat karbon dapat ditemui di bidang lain seperti aviation, militer, urusan luar angkasa, aeronautic, dan alat-alat medis.</p>
5		<p><i>Physical Vapor Deposition:</i> Baja dengan lapisan <i>oxides</i> yang divacum, <i>karbid</i>, atau <i>nitride</i>. Yang diendap dengan <i>tarikin ionic</i>. Memiliki ciri-ciri tahan lama dan dapat mengurangi gesekan terhadap benda metal. Juga digunakan pada bidang militer, otomotif, dan <i>aerospace</i>.</p>
6		<p><i>Diamond-Like Carbon (DLC):</i> Material karbon yang dilapisi dengan sesuatu yang mendekati kekuatan <i>diamond</i>. Memiliki ciri-ciri sangat tahan terhadap goresan dan pemakaian, gesekan yang lebih sedikit, dan tahan guncangan. Juga digunakan pada permesinan dari <i>modern super sport motorcycles</i>, mobil <i>Formula One</i>, NASCAR, dan <i>aeronautics</i>.</p>

7		<p>Gold:</p> <p>Logam yang paling dianggap mulia di dunia. Dengan satuan kemurnian bernama karats. Emas dengan kandungan kemurnian 18 karat adalah sekitar 75 persen emas dan sisanya adalah campuran logam lain. Emas dengan jumlah karat 18 lah yang sering digunakan sebagai material pembuatan jam tangan, memiliki warna bermacam-macam mulai dari kuning, putih, <i>rose</i>, dan <i>red gold</i>. Proses pembentukan warna pada emas dihasilkan dari memanipulasi proporsi jumlah <i>copper</i> dan perak dari sisa 25% campuran logam selain emas tersebut.</p>
8		<p>Rubber/Silicone:</p> <p>Material yang menyerupai karet yang mengandung <i>silicon</i>, karbon, <i>hydrogen</i>, dan oksigen ini memiliki ciri-ciri tahan panas dan dingin, mempunyai kemampuan adaptasi yang baik dengan musim, anti-air, dan memiliki kesan yang tidak murahan saat disentuh. Juga digunakan pada bidang medis, alat elektronik, alat perkantoran, <i>automobiles</i>, kabel, dan kemasan makanan.</p>

2.5. *Complication* Pada Jam Tangan

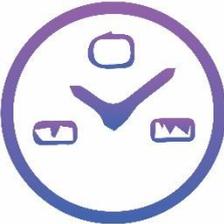
Complication pada jam tangan adalah sebuah fungsi lain yang disematkan pada *watch face* dengan menambahkan sebuah *indicator* untuk menunjukkan sesuatu selain waktu. *Complication* dapat terdiri dari yang bersifat paling sederhana, hingga yang memiliki kerumitan dari segi kegunaan maupun pembuatan. Jenis *complication* yang paling sederhana adalah *date complication*. Yaitu, tambahan fungsi melihat kalender pada tampilan muka pada jam tangan

(Tourneau, 2015). Ada sembilan variasi *date complication* yang ditambahkan pada jam tangan, yaitu:

Tabel 4. Macam-macam complication pada jam tangan.

No	Gambar	Keterangan
1		<i>Date Window:</i> <i>Date window</i> , atau sebutan lainnya yaitu <i>aperture</i> , pada beberapa jam tangan memiliki paduan warna merah dan hitam pada font tanggal yang berada di jendela kecil di bagian kanan <i>watch face</i> . (Lihat Gambar 37, halaman 32). <i>Date Windows</i> juga biasa dijuluki “casino”, karena sistemnya seperti pada mesin judi di kasino.
2		<i>Big Date:</i> Tampilan <i>Big Date</i> memiliki ukuran yang lebih besar ketimbang tampilan tradisional dari <i>Date Window</i> (Lihat Gambar 38, halaman 33). Dengan tampilan yang lebih besar, <i>Big Date</i> juga lebih legible (lebih mudah terbaca). Terdapat beberapa variasi yang sering digunakan pada <i>Big Date</i> , biasanya terdapat dua windows sekaligus, sisi kiri menampilkan tampilan 0-3, bagian kanan menampilkan bagian 0-9.
3		<i>Pointer Date:</i> Pada <i>complication</i> jenis <i>Pointer Date</i> , terdapat jarum selain jarum jam dan menit yaitu jarum dengan ujung anak panah atau ujung berbentuk bulan sabit sebagai penunjuk tanggal yang terdapat pada sekeliling <i>watch face</i> . <i>Complication</i> dengan

		<p>jenis <i>Pointer Date</i> sering disebut “<i>Bankers date</i>”. Salah satu contoh jam tangan yang menggunakan <i>Pointer Date</i> adalah 40mm <i>Big Crown Pointer Date</i>.</p>
4		<p><i>Subsidiary Dial:</i> Menampilkan calendar pada <i>subdial</i> kecil di bagian tengah bawah <i>watch face</i>. Sering dipadukan dengan <i>complication</i> lain. Salah satu contoh <i>brand</i> yang memproduksi jam tangan dengan <i>Subsidiary Dial</i> berdesain iconic adalah Rpaige Waltham, dengan seri Rpaige Waltham Original Antique <i>Dial Watch</i>.</p>
5		<p><i>Day-Date:</i> Pada <i>complication</i> ini selain menampilkan tanggal dengan format bulan, juga menampilkan format hari. Biasanya, system yang digunakan untuk mengatur <i>complication</i> ini adalah <i>crown</i>.</p>
6		<p><i>Triple Calendar:</i> Disebut juga sebagai “<i>complete calendar</i>”, karena pada <i>complication</i> ini semua format tanggal digunakan, mulai dari tahun, hari, dan bulan. Salah satu contoh jam tangan dengan <i>complication</i> ini adalah Omega Speedmaster Triple Calendar Silver <i>Dial</i>.</p>
7		<p><i>Perpetual Calendar:</i> <i>Complication</i> dengan jenis <i>Perpetual calendar</i> ini termasuk langka, karena membutuhkan teknik yang sangat kompleks. Sehingga memiliki banderol</p>

		<p>harga yang sangat tinggi. Secara teknis, <i>complication</i> ini lebih akurat. Salah satu contoh jam tangan yang menggunakan <i>complication</i> ini adalah The IWC Da Vinci <i>Perpetual calendar</i> Kurt Klaus <i>Limited edition</i>.</p>
8		<p>Annual Calendar: <i>Annual calendar</i> adalah <i>complication</i> gabungan antara <i>perpetual calendar</i> dan <i>triple calendar</i>. <i>Complication</i> ini dapat menampilkan calendar berdasarkan siklus tahunan. Akan terus berlanjut hingga tanggal 31 Februari lalu setelah itu akan berlanjut ke tanggal 1 Maret. Jam Tangan dengan <i>complication</i> ini adalah Patek Philippe Ref. 5205.</p>
9		<p>Equation of Time: <i>Complication Equation of time (EOT)</i> adalah jenis yang paling dianggap bagus dari jenis-jenis <i>complication</i> lainnya. <i>Complication</i> jenis ini menyatukan segala fitur unggulan dari <i>complication</i> lainnya, ditambah dengan fitur <i>measurement</i>. Salah satu produsen jam tangan yang memproduksi jam tangan dengan <i>complication</i> ini adalah <i>Blancpain</i>, dengan seri <i>Blancpain Villeret Equation du Temps Marchante</i>.</p>

2.6. Mekanisme Jam Tangan

Mekanisme penggerak atau mesin pada jam tangan disebut sebagai *movement* (memiliki sebutan lain yaitu “*calibre*”). *Movement* adalah komponen penggerak utama jam tangan dan segala fungsinya. Komponen inilah yang menggerakkan *hands* untuk jam dan menit, serta *complications* seperti *chronograph*, *annual calendar*, atau *dual time-zone*. Sehingga menjadikan *movement* sebagai komponen *essential* pada jam, karena tentu saja jam tangan tidak akan berfungsi tanpa adanya komponen ini.

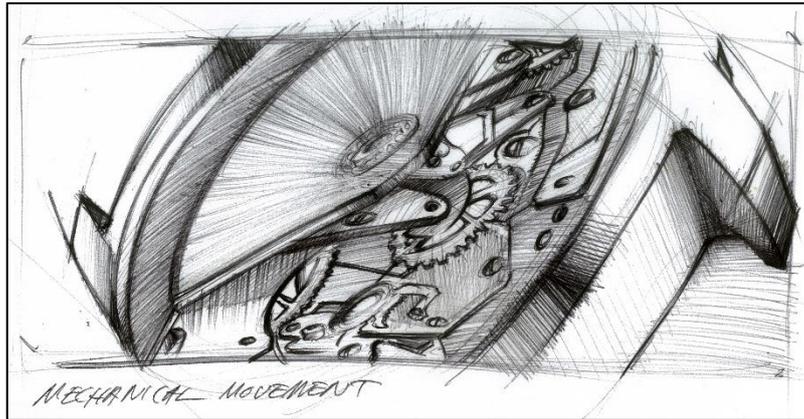
Tidak terhitung variasi *movements* yang sudah pernah diciptakan oleh berbagai manufaktur jam tangan. Namun, semua variasi pada *movement* hanya berasal dari dua kategori, yaitu *mechanical movement* dan *quartz movement*.

Perbedaan paling sederhana dari *mechanical movement* dan *quartz movement* adalah, jarum detik pada *mechanical movement* tidak aja jeda berhenti pada setiap detiknya, sehingga gerakannya kontinyu. Sedangkan pada *quartz movement*, gerakan detiknya selalu ada jeda berhenti yang bergerak per detiknya. (Jewelers, Types of Watch Movements, 2013)

Adapun penjelasan masing-masing dari dua kategori utama setiap *movement* yang ada di pasaran ini adalah:

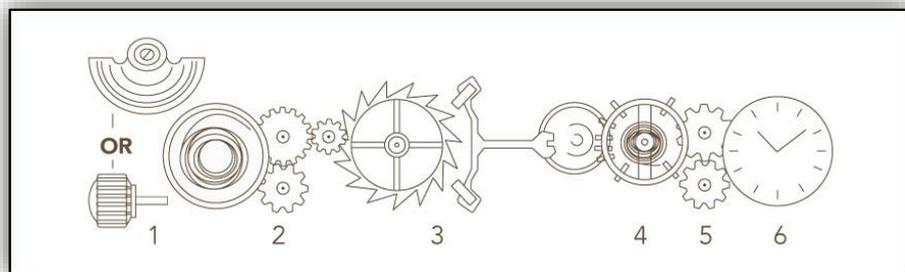
2.6.1. Mechanical Movement

Pada umumnya, produsen jam tangan mewah lebih sering memilih *mechanical movement* sebagai komponen *essential* pada jam tangannya. Karena kelebihan pada keakurasian dan kualitas pembuatannya yang lebih baik. *Movement* ini terdiri dari serangkaian komponen kecil yang rumit untuk menjadi penggeraknya. Walaupun tidak banyak perubahan dari awal penciptaannya, beberapa *engineer* menemukan teknologi untuk meningkatkan kualitas pada detailnya.



Gambar 28. *Mechanical Movements*. (Dok: Pribadi)

Tidak seperti *Quartz movements* yang menggunakan baterai sebagai sumber tenaga, *Mechanical Movements* menggunakan *wound spring* sebagai sumber *powernya*. *Wound spring* menyimpan sumber tenaga dan mendistribusikannya ke seluruh roda gigi dalam *movement*, mengatur besaran *energy* yang menjadi sumber tenaga pada jam tangan. (Jewelers, *Types of Watch Movements*, 2013)



Gambar 29. Cara kerja *Mechanical Movements*. (Tourneau, 2015)

Keterangan (Lihat Gambar 29, Halaman 29):

1. Pergerakan pergelangan tangan memberikan daya gerak pada *rotor*, yang akhirnya memutar *mainspring*. Memutar *crown* juga dapat memberikan daya gerak pada *mainspring*.
2. Setelah itu, rangkaian roda gigi akan bergerak dan mengirimkan energi pada *escapement* (alat pengatur gerakan jam).
3. *Escapement* mengatur irama pada energi *part-part* yang telah diatur.

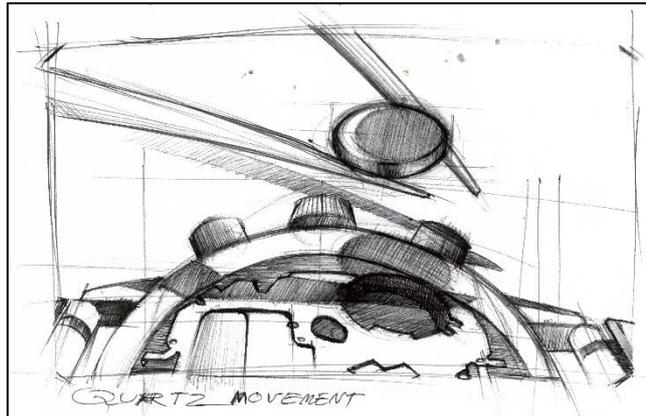
4. Roda penyeimbang menggunakan energi teratur untuk berdetik pada laju yang konstan.
5. Pada setiap detik tertentu, *dial* mengirimkan energi kepada jarum jam untuk berputar.
6. Jarum jam bergerak.

Komponrn pada *Mechanical Movement*:

1. *Crown*
2. *Mainspring*
3. *Gear train*
4. *Escapement*
5. Balance Wheel
6. *Dial train*
7. Jewels
8. *Rotor*

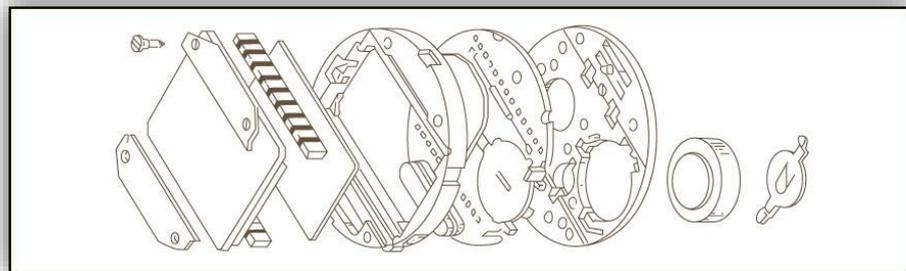
2.6.2. *Quartz Movement*

Quartz movement adalah *movement* yang sangat akurat dan membutuhkan perawatan yang tidak rumit, hanya membutuhkan penggantian baterai pada suatu waktu. *Movement* ini memiliki harga jual yang lebih rendah karena hanya mensyaratkan baterai sebagai sumber daya dan memiliki *part* yang lebih sedikit ketimbang *Mechanical Movements*. Namun, karena tingkat kerumitannya yang lebih rendah membuat *Quartz Movement* kurang diminati oleh kalangan antusias jam. (Jewelers, Types of Watch Movements, 2013)



Gambar 30. Quartz Movement. (Dok: Pribadi)

Quartz Movement menggunakan baterai sebagai sumber daya utama dan sering ditemui pada jam-jam simpel. Untuk menciptakan daya, baterai pada *movement* ini mengirimkan arus listrik ke bagian Kristal kecil yang berfungsi menciptakan getaran. Getaran inilah yang menciptakan gerakan pada jarum jam.



Gambar 31. Cara kerja Quartz Movements. (Tourneau, 2015)

Keterangan:

1. Arus listrik dibawa dari baterai menuju ke *quartz crystal* melewati sirkuit yang terintegrasi dengan baterai.
2. Arus listrik yang telah sampai ke *quartz crystal* menyebabkan komponen ini bergetar dengan laju 32,768 per detik.
3. Denyut elektrik lalu dikirimkan ke *stepping motor* dari sirkuit.
4. *Stepping motor* mengirimkan 32,768 kali denyut elektrik ke *dial*.
5. *Dial* menggerakkan jarum jam.

Komponen pada Quartz Movement:

1. *Battery*
2. *Integrated circuit*
3. *Quartz crystal*
4. *Stepping motor*
5. *Dial train*

2.8. Penjelasan Tentang Apa Itu *Inclusive Design*?

Setiap keputusan pada desain dapat berpotensi meliputi atau mengecualikan pengguna. *Inclusive Design* menekankan pada kontribusi untuk lebih memahami keberagaman pengguna sehingga sebuah desain dapat mengakomodasi sebanyak-banyaknya pengguna. Keberagaman pengguna meliputi bagaimana kapasitasnya, kebutuhannya, dan aspirasinya (University of Cambridge, 2015).

Pada sub-bab ini, akan dijelaskan bagaimana landasan teori yang digunakan pada perancangan ini seperti *Product Performance Indicators*, *Understanding User Diversity*, *Definition of Inclusive Design*, dan *Comparison with 'Universal Design'*. (University of Cambridge, 2015)

2.8.1. *Product Performance Indicators*

Desain inklusif focus kepada keberagaman pengguna dan bagaimana dampaknya kepada beberapa aspek atas penggunaan keputusan desain ini. Karena bagaimanapun, penetapan penuh dalam *performance indicators* harus memikirkan dampak luasnya mulai dari aspek *People*, *Profit*, hingga *Planet*. (University of Cambridge, 2015)

Performance Indicator harus dengan cermat menganalisis bagaimana setiap aspek yang berbeda dapat mempengaruhi keseluruhan siklus hidup suatu produk. Siklus hidup produk tersebut antara lain adalah:

- a. *Develop it*
- b. *Make it*
- c. *Distribute & sell it*
- d. *use it*
- e. *Pass it on*
- f. *Reprocess it*

Untuk itu perlu dibuat sebuah skema pada *performance indicator* yang disebut sebagai *Performance Indicator Dashboard*. Apa yang dimaksud *Performance Indicator Dashboard* adalah sebuah *tool* sebagai tahap awal evaluasi sebuah konsep yang menyediakan sebuah ringkasan kriteria keberhasilan terintegrasi antara *people*, *profit*, dan *planet* yang diaplikasikan kepada seluruh siklus hidup suatu produk. Dapat dijelaskan dari tabel di bawah ini:

Tabel 5. *Performance Indicator*.

Performance Indicator Framework	
	<i>Develop it</i> <i>Make it</i> <i>Distribute & sell it</i> <i>use it</i> <i>Pass it on</i> <i>Reprocess it</i>
People 	User Experience <i>Includes purchasing, set up, use, maintenance, passing-it-on, customer service & returns.</i>
	Total cost of ownership <i>Includes the user's costs across the whole life of the product, together with its resale value.</i>
	Social Impact <i>Includes the impact that the product and business operations has on quality of life for society as a whole (including health and safety issues).</i>
Profit 	Costs and Revenues (Product and business operations) <i>Includes Development and Bill of Material costs, Operational and Customer service costs, and revenue from initial and follow-on sales throughout the whole life of the product.</i>
	Technical Risk

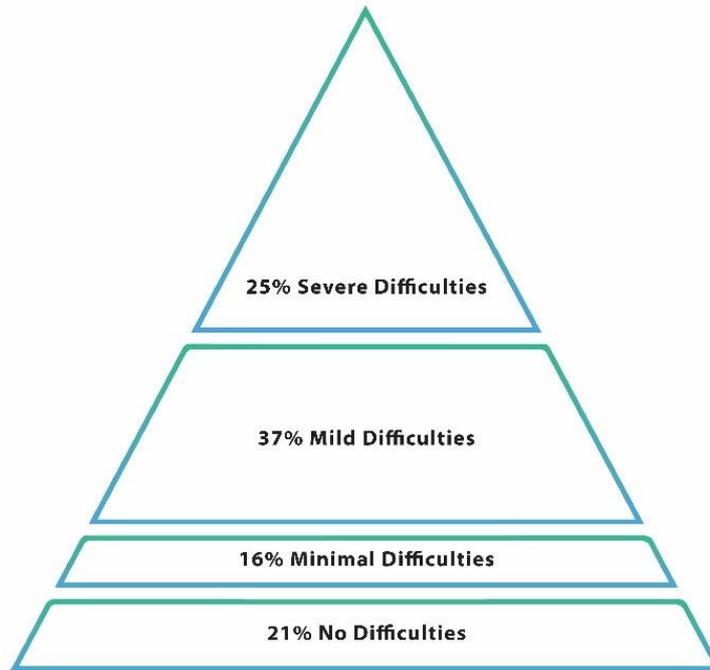
	<i>Includes technological risks and material supply risks associated with substances that might become restricted.</i>
	<i>Business risk (Including brand equity)</i> <i>Includes factors that increases or decrease business risks, including the consumers perception of the brand compared to the competitors.</i>

Planet 	<i>Depletion of scarce resources</i> <i>Includes consumption of ‘useful’ water and ‘scarce’ materials, which may be due to issues with: proven-reserves, future demand, substitutability, recyclability, and geo-political risks.</i>
	<i>Energy use</i> <i>Includes making it, distributing & selling it, supporting its use, and re-processing after its useful life. Anything sent to landfill should be considered as a waste of the energy that was required to make that thing.</i>
	<i>Waste impacts (Natural capital)</i> <i>Waste impacts include toxicity, wildlife extinction and reduced farming potential.</i>

2.8.2. Understanding User Diversity

Ketidakmampuan untuk secara menyeluruh memahami kebutuhan pengguna dapat mengakibatkan hal buruk terjadi pada produk yang dapat menimbulkan kefrustasian untuk pengguna. Yang pada akhirnya dapat menurunkan tingkat keberhasilan secara komersil dan meningkatnya intensitas pada *customer service*. (University of Cambridge, 2015)

Untuk lebih mamahami tentang keberagaman, sangat penting untuk mengetahui perbedaan antara pengguna normal dan pengguna difabel. (Microsoft, 2003).



Gambar 32. *The pyramid model presents a continuum of population diversity.* (Data by:Microsoft, 2003. Graphic by: Adith WP)

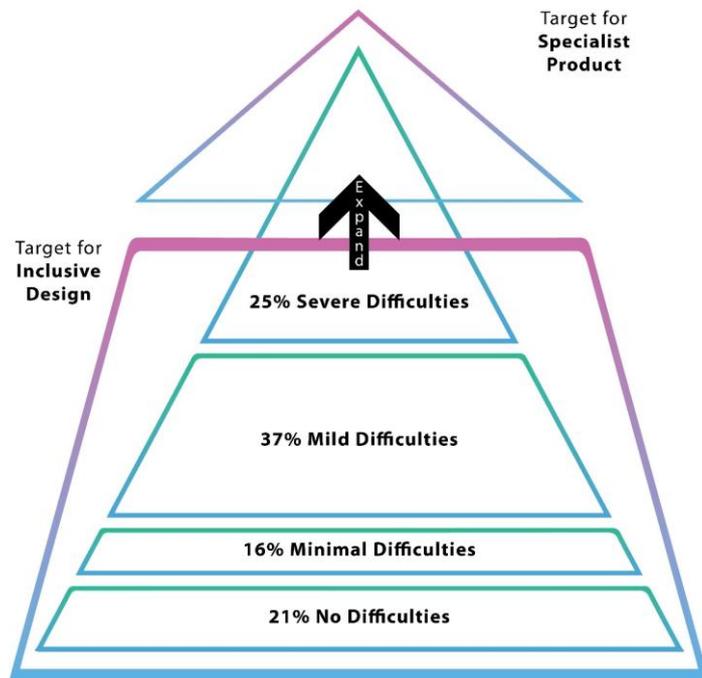
Pada skema piramida diatas dapat lebih jelas tergambar tentang keberagaman kemampuan pengguna dari suatu populasi. Skema piramida ini dapat membagi setiap kemampuan dalam beberapa segmen, sehingga dapat dengan jelas diketahui detail dari setiap kemampuan pengguna dari suatu populasi. Segmen paling bawah menunjukkan populasi pengguna dengan kemampuan normal, atau *no difficulties*. Semakin meningkat maka menunjukkan kemampuan pengguna hingga sampai ke segmen *severe difficulties*, atau pengguna dengan kesulitan tingkat parah.

Secara populasi, keberagaman pengguna pertama kali selalu dikaitkan dengan kemampuan pengguna terhadap suatu produk (*ability variation*), namun dapat dikaitkan dengan pertimbangan lain seperti keberagaman pengguna dalam menghadapi masalah sehari-hari seperti gaya hidup, aspirasi, jenis kelamin, dan pengalaman hidup. Secara singkat, “*It’s normal to be different*” (Lange and Becerra, 2007).

2.8.3. Ruang Lingkup *Inclusive Design*

Inclusive Design dapat didefinisikan “Rancangan produk *mainstream* dan/atau jasa yang dapat diakses, dan digunakan oleh sebanyak

mungkin orang secara wajar tanpa perlu untuk adaptasi khusus atau desain khusus” (The British Standards Institute, 2005).



Gambar 33. Cakupan *Inclusive Design* bukanlah semua segmen pengguna, namun sebanyak-banyaknya segmen pengguna. (Data by: Microsoft, 2003. Graphic by: Adith WP)

Inclusive Design tidak mengarahkan sebuah keputusan terhadap suatu produk untuk menjangkau seluruh kebutuhan manusia. *Inclusive Design* mengarahkan sebuah arahan desain untuk secara bijak merespon kepada isu keberagaman pengguna, melewati:

- Mengembangkan sebuah set produk untuk memberikan akomodasi seluas-luasnya pada suatu populasi.
- Meyakinkan bahwa sebuah produk memiliki *target user* yang jelas.
- Mempermudah pengoperasian sebuah produk untuk menjangkau pengguna dengan kemampuan rendah untuk menggunakan. Untuk meningkatkan *user experience* untuk cakupan pengguna yang luas dan mengakomodasi berbagai situasi yang berbeda.

2.8.4. Perbandingan Dengan *Universal Design*

Istilah *Universal Design* diciptakan oleh Ronald L. Mace untuk menggambarkan proses merancang semua produk dan lingkungan dibangun untuk

menjadi estetika dan digunakan semaksimal mungkin oleh semua orang, terlepas dari usia mereka, kemampuan, atau status hidup. Hal ini kemudian dituangkan oleh Selwyn Goldsmith, penulis *Designing for the Disabled* (1963), yang benar-benar memelopori konsep akses yang mudah untuk difabel.

Dengan begitu, *Universal Design* adalah sama dengan *Inclusive Design*. Juga memiliki sebutan lain seperti *Design for All*.

2.9. Pengertian Tunanetra

Organ mata dalam sistem pancaindera manusia merupakan salah satu dari indera yang sangat penting, sebab disamping menjalankan fungsi fisiologis dalam kehidupan manusia, mata dapat juga memberikan keindahan muka yang sangat mengagumkan. Atas dasar itulah dalam banyak puisi mata sering diibaratkan sebagai “*cermin dari jiwa*” (Efendi, 2006).

Istilah Tunanetra sudah akrab melekat kepada mereka yang memiliki keterbatasan pada indera penglihatannya secara total. Padahal, pengertian tunanetra tidak saja untuk mereka yang buta secara total, namun juga mereka yang mampu melihat walaupun sangat terbatas dan kurang dapat dimanfaatkan untuk menjalankan aktivitas sehari-hari, terutama saat bekerja. Dengan begitu, kelompok orang dengan penglihatan yang rendah, “*low vision*”, atau rabun adalah bagian dari kelompok tunanetra.



Gambar 34. Ilustrasi *visual impairments*. (Icon by: Jordan Delcros. Retouch by: Adith WP)

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pengertian dari tunanetra adalah individu dengan indera penglihatan yang tidak berfungsi sebagai saluran penerima informasi dalam kegiatan sehari-hari seperti halnya orang awas

(Abdullah, 2012). Orang dengan gangguan penglihatan dapat diketahui dalam kondisi sebagai berikut:

1. Ketajaman penglihatannya kurang dari ketajaman yang dimiliki orang normal.
2. Terjadi kekeruhan pada lensa mata atau terdapat cairan tertentu.
3. Posisi mata sulit dikendalikan oleh syaraf otak.
4. Terjadi kerusakan susunan syaraf otak yang berhubungan dengan penglihatan.

Berdasarkan pengertian tersebut, orang tunanetra dapat dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu ;

1. Buta

Dikatakan buta jika orang tersebut sama sekali tidak mampu menerima rangsang cahaya dari luar. (Visusnya= 0).

2. *Low vision*

Bila seseorang masih mampu menerima rangsang cahaya dari luar, tetapi ketajaman lebih dari 6/21, atau jika orang tersebut hanya mampu membaca *headline* pada surat kabar.

2.10. Klasifikasi

Definisi dari visual impairments adalah berkurangnya penglihatan yang tidak bisa ditanggulangi oleh kacamata ataupun lensa kontak. Klasifikasi yang digunakan adalah yang ditetapkan oleh *The World Health Organization* (Wikipedia). Adapun klasifikasi tersebut sebagai berikut:

1. **20/30 sampai 20/60:** Dianggap sebagai penurunan penglihatan ringan, atau biasa disebut *near-normal vision*.
2. **20/70 sampai 20/160:** Dianggap sebagai pelemahan penglihatan sedang, atau biasa disebut *low vision* sedang.
3. **20/200 sampai 20/400:** Dianggap sebagai pelemahan penglihatan parah, atau biasa disebut *low vision* parah.

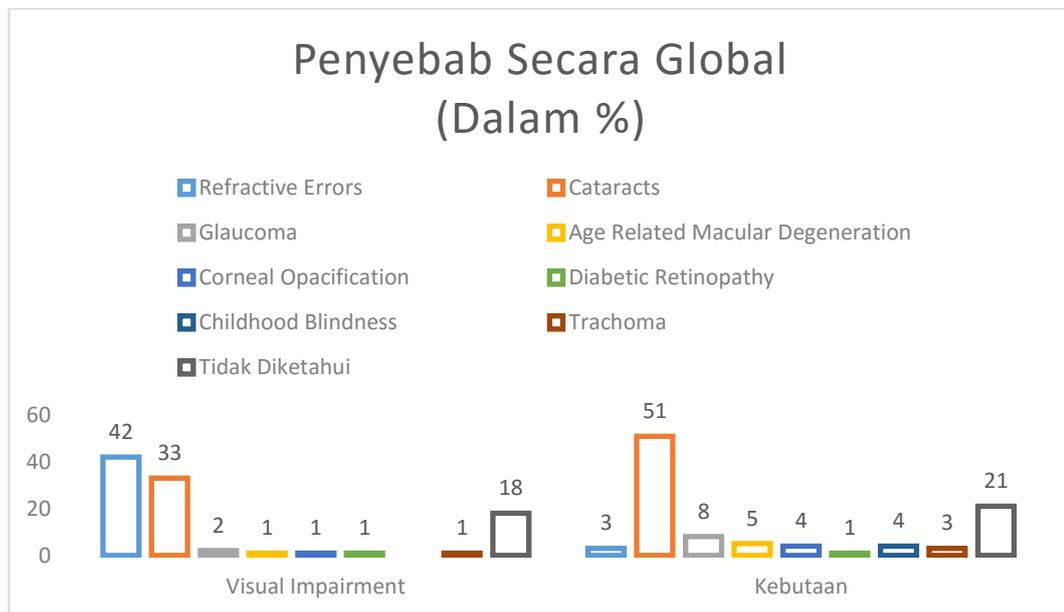
4. **20/500 sampai 20/1000:** Dianggap sebagai pelemahan penglihatan mendalam, atau biasa disebut *profound low vision*.
5. **Lebih dari 20/1000:** Dianggap sebagai pelemahan penglihatan nyaris total, atau bisa disebut nyaris buta.
6. **Tidak ada daya tangkap cahaya:** Dianggap sebagai kebutaan total.

Kebutaan didefinisikan oleh *World Health Organization* sebagaimana jika penglihatan seseorang tidak lebih dari 20/500 atau *visual field* yang tidak lebih dari 10 derajat. Adapun klasifikasi lain yang mempunyai dasar berbeda, yaitu klasifikasi kebutaan *United Kingdom* dan *United States*. (Wikipedia)

2.11. Statistik Penyebab *Visual impairments*

Sekitar 90% penderita tunanetra atau *visually impaired* hidup di negara berkembang. (Wikipedia) Dengan rincian penyebab kebutaan secara global sebagai berikut (Lihat Tabel 6, Halaman 39):

Tabel 6. Penyebab visual impairment dan kebutaan secara global pada 2010.



2.12. Perlakuan Khusus Untuk Tunanetra

Contoh perlakuan khusus yang biasa dilakukan oleh tunanetra yang menjadi landasar teori pada perancangan ini adalah saat mereka membaca. Membaca sebuah tulisan dan membaca waktu.

2.12.1. Visual Impairment

Kebanyakan dari penderita tunanetra yang tidak mengalami kebutaan total masih bisa membaca, dengan ukuran standard, yang diperbesar ukurannya, atau dengan bantuan alat pembesar seperti kaca pembesar. Ada banyak jenis kaca pembesar yang sering digunakan oleh tunanetra kategori *low-vision*, sebagian berjenis *handheld* dan lainnya berjenis *desktops* yang memungkinkan tunanetra untuk dapat membaca sesuatu di meja. (Wikipedia)

2.12.2. Buta Total

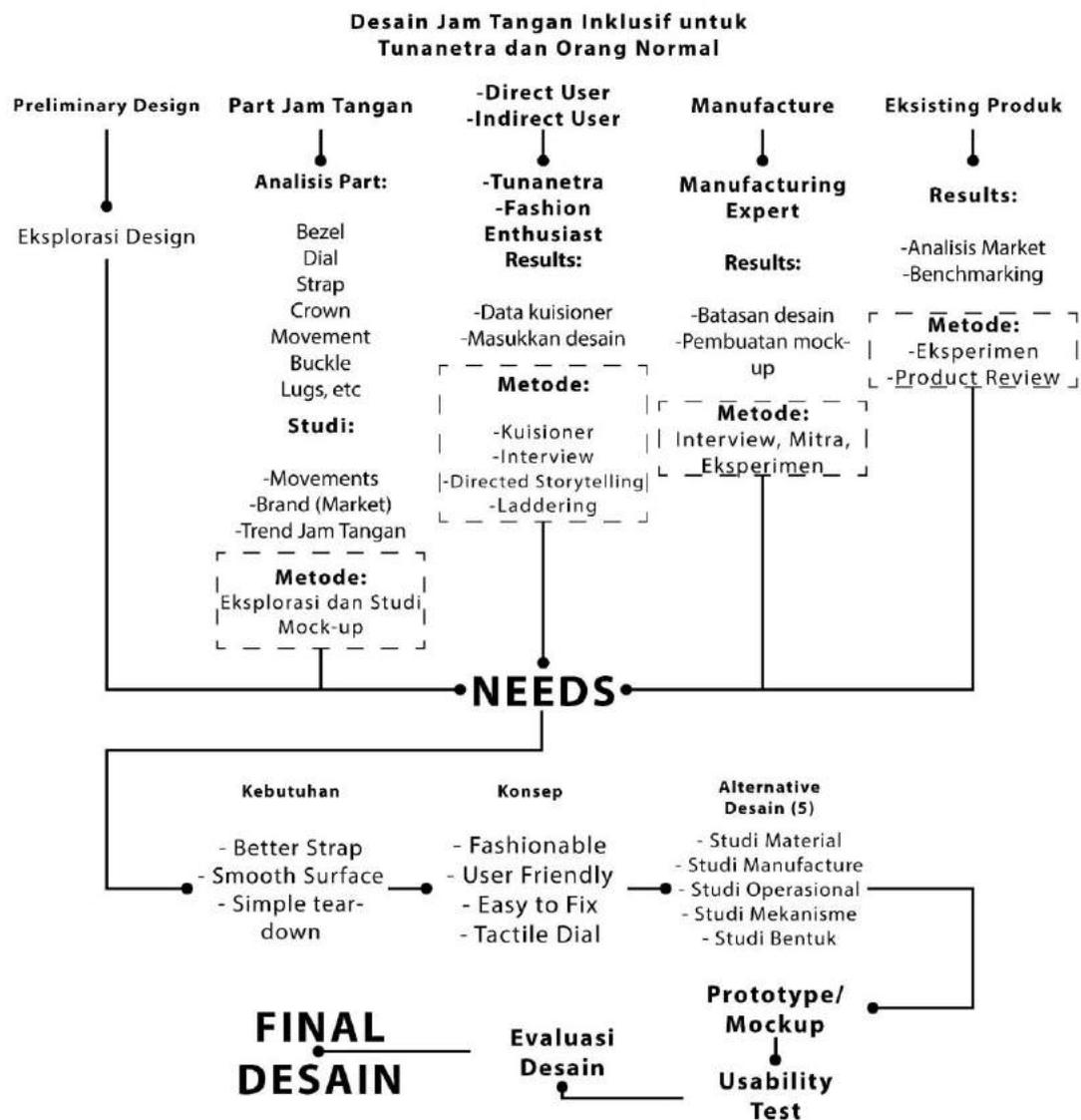
Sebagian lainnya yang mengalami kebutaan total menggunakan bantuan *braille* untuk membaca. Atau mengandalkan sebuah *talking books* yang dapat membacakan untuk mereka. Sedangkan saat mereka membaca waktu, mereka dapat menggunakan jam tangan *braille*, *talking watch*, atau menggunakan *smartphone* mereka sebagai alat penunjuk waktu utama mereka.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Skema Metode Penelitian

Proses penelitian dilakukan dengan beberapa metode pengumpulan dan pengolahan data seperti *interview*, *laddering*, observasi, dan kuisisioner kepada beberapa objek yang sesuai dengan kebutuhan. Skema metode penelitian bertujuan untuk mengetahui proses perancangan jam tangan kayu dengan konsep jujur material dan inklusif. Adapun skema tersebut sebagai berikut:



Gambar 35. Skema Metode Penelitian Perancangan. (Dok: Pribadi)

Pada skema di atas dapat dijelaskan, skema metodologi penelitian pada perancangan ini dimulai dari:

- a. Mencari literature tentang tunanetra. Dimana segmen pengguna tunanetra adalah target pasar yang menjadi fokus pada perancangan ini. Data bersumber dari beragam media seperti: Web, Journal, Report, Blog, dan Expert.
- b. Analisis part jam tangan dengan mempelajari dan menjadikan tinjauan pustaka tentang anatomi jam tangan. Dan memberi batasan desain mana saja yang akan dirancang pada bagian-bagian jam tangan.
- c. Pengambilan data melalui metode: Interview, Laddering, Directed Storytelling, Shadowing dan Kuisisioner dari Direct User dan Indirect User.
- d. *Manufacturing* expert dibutuhkan untuk mengetahui batasan akan kemampuan *manufacturing* yang ada. Sehingga konsep desain dapat menyesuaikan kemampuan manufaktur yang tersedia.
- e. Studi eksisting produk digunakan untuk menganalisis pasar dengan benchmarking produk calon competitor yang nantinya akan bersaing langsung dengan produk yang akan dirancang. Dimulai dengan segmentasi, targeting, dan positioning. Dengan begitu, dapat dengan jelas produk yang akan dirancang memiliki posisi seperti apa di pasar yang akan dituju dan ke pengguna yang akan dibidik.
- f. Setelah data dari metode pengambilan data terkumpul, maka analisis kebutuhan dapat dilakukan. Untuk mengetahui kebutuhan apa saja yang user butuhkan. Dengan metode Affinity Diagram maka dapat ditemukan hasil dari analisis kebutuhan dengan adanya konsep desain.
- g. Setelah memiliki konsep desain, maka mulai dibuat alternative desain dengan hasil analisis dan studi yang telah dilakukan. Selanjutnya masuk ke proses mock-up hingga pembuatan *prototyping* final desain yang akan dilakukan pada matakuliah Tugas Akhir.

3.2. Metode Pengambilan Data

Penelitian ini akan didukung dengan beberapa metode pengumpulan data seperti yang terlampir pada skema di atas. Metode penelitian yang digunakan disesuaikan dengan target agar data yang didapat maksimal. Adapun detail pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.2.1. Literatur

Menurut *ALA Glossary of Library and Information Science* (1983), literature adalah bahan bacaan yang digunakan dalam berbagai aktivitas baik secara intelektual maupun rekreasi (Dahlan, 2012). Metode pengambilan data dengan literatur atau referensi yang mendukung sangat diperlukan pada perancangan ini. Terdapat dua jenis literature yang akan digunakan, antara lain:

a. Literatur Primer

Baik dalam bentuk literature primer, seperti:

1. laporan penelitian dari organisasi kelas dunia
2. *Patent*
3. Standard ISO
4. Makalah seminar
5. *Journal*
6. Penelitian

b. Literatur Sekunder

Maupun dalam bentuk literature sekunder, seperti:

1. Ensiklopedia
2. Website
3. Blog
4. Tinjauan literature

3.2.2. Interview, Directed Storytelling, dan Laddering

Interview atau wawancara adalah metode fundamental untuk melakukan sebuah kontak langsung dengan partisipan demi mendapatkan sebuah data pihak pertama berupa pengalaman, opini, perilaku, dan persepsi dari partisipan (Hanington, 2012).

Sedangkan *Directed Storytelling* adalah sebuah metode yang memungkinkan seorang desainer dengan mudah mengumpulkan kisah berharga dari partisipan tentang kisah hidupnya, dengan arahan untuk mendorong kisah yang diceritakan tetap pada konteks yang tersusun (Hanington, 2012).

Selanjutnya metode yang digunakan setelah *interview* dan *directed storytelling* adalah *laddering*. *Laddering* adalah sebuah metode dimana desainer dapat mengungkapkan sebuah koneksi antara *user* dan sebuah produk. Hubungan *user* dengan bentuk fisik sebuah produk dan koneksi yang lebih mendalam dengan kehidupann *user* tersebut. Setiap saat pertanyaan “*Why?*” akan terus dilakukan kepada *user* hingga desainer dapat secara menyeluruh mengetahui hubungan antar sebuah produk tertentu dengan kehidupan *user* tersebut (Hanington, 2012).

Tabel 7. Metode Interview, Directed Storytelling, dan Laddering.

Subjek Penelitian	Dra. Mawar PNS Sekolah Luar Biasa Wantu Wirawan, Salatiga
Waktu dan Durasi	47 Menit
Tujuan	a. Mengetahui perilaku subjek dengan kegiatannya sehari-hari b. Mengetahui secara detail bagaimana subjek berinteraksi dengan waktu c. Mengetahui apa yang menjadi kendala subjek dengan kegiatannya sehari-hari, terutama dengan pengelolaan waktu

	<ul style="list-style-type: none"> d. Meminta subjek untuk bercerita tentang pengalaman hidupnya e. Mendapatkan masukan berupa keluhan subjek terhadap produk eksisting yang pernah <i>user</i> miliki/gunakan
--	--

3.2.3. Questionnaires

Questionnaires atau kuisisioner adalah sebuah metode atau instrumen untuk mengoleksi informasi langsung dari subjek tentang karakteristik, pemikiran, *feelings*, persepsi, kebiasaan, atau sebuah perilaku dari subjek. Biasanya berbentuk sebuah lapopan berupa tulisan dan data yang dapat diolah (Hanington, 2012).

Tabel 8. Metode Kuisisioner.

Subjek Penelitian	24 orang (<i>Fashion Enthusiast</i>)
Waktu dan Durasi	10 Menit
Tujuan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengetahui persepsi subjek tentang judul perancangan dan konsep desain yang akan dituju b. Memahami persepsi subjek dengan isu tunanetra c. Mengetahui persepsi subjek dengan konsep jam tangan kaum difabel (tunanetra) d. Memahami karakteristik desain yang paling disukai oleh subjek tentang jam tangan untuk tunanetra ini e. Mengetahui pemikiran subjek tentang ketertarikan mereka tentang produk yang akan dihasilkan dari perancangan ini

	f. Mengukur perkiraan harga yang paling disukai oleh subjek (calon <i>user</i>)
--	--

3.2.4. Pendapat Experts

Pendapat expert atau ahli pada suatu bidang, dapat menunjang perancangan ini ke arah yang lebih baik. Untuk itu, perlu dilakukan sebuah metode pengambilan data yang langsung didapatkan dari seorang ahli pada bidang yang menjadi landasan teori pada perancangan ini. Untuk itu, expert yang diminta adalah:

a. Expert Pada Bidang *Manufacturing Product*

Data, saran atau pendapat dari expert *manufacturing* tentu sangat diperlukan untuk menunjang perancangan ini. Hasil yang diinginkan dari adanya proses pengambilan data dari *expert* pada bidang ini adalah untuk mengetahui batasan desain dan untuk tolak ukur kemampuan *manufacturing product* di Indonesia. Dengan begitu, proses perancangan akan menyesuaikan teknologi yang berlaku. Pada kasus ini, *expert* yang dimintai pendapatnya adalah saudara Arfi'an Fuadi dari *Dtech-Engineering* di kota Salatiga, Jawa Tengah.

Hasil yang diharapkan adalah:

- a. Solusi *manufacturing*
- b. Masukan desain
- c. Batasan *manufacturing*

b. Expert Pada Bidang *Visual Impairment dan Blindness*

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dari seorang *expert* pada bidang *visual impairment* dan *blindness*, digunakan sebuah situs dimana para *expert* sering menjawab persoalan dari orang-orang awam akan pertanyaan tertentu. Maka situs seperti

quora.com digunakan untuk mendapatkan data, saran dan pendapat dari *expert* yang memberikan jawaban terbaik mereka untuk sebuah pertanyaan dari isu yang menjadi keahlian mereka. Bahkan, seorang yang mengalami kebutaan atau *low vision* dapat langsung memberikan masukan mereka pada pertanyaan yang diajukan kepada mereka soal isu yang menjadi keahlian mereka. Sehingga data yang langsung didapatkan dari orang-orang yang bersangkutan dapat menunjang perancangan ini agar lebih baik.

Hasil yang diharapkan adalah:

- a. Mengetahui isu lebih dalam
- b. Permasalahan global pada isu
- c. Konsep desain
- d. Solusi
- e. Masukan desain
- f. Batasan masalah
- g. Mengetahui permasalahan yang belum terpecahkan

3.2.5. Affinity Diagram

Affinity diagram adalah sebuah proses untuk mengumpulkan dan mengklasifikasi sebuah data mentah dari riset supaya tertata rapi dan sesuai (Hanington, 2012). Data yang dihasilkan adalah hasil dari pencarian data ke user dan expert. Data yang dihasilkan lalu dituliskan pada Post-it Notes. Data yang sudah direkam di Post-it Notes lalu dibuat dalam bentuk digital dan skema (Lihat Gambar 36, halaman 48).

Part-part yang dibutuhkan untuk jam tangan khusus masih jarang dan jauh.	Jam waker yang berbunyi memiliki ketahanan yang kurang sehingga baterai cepat habis dan suara mulai susah didengar.	Jam tangan yang mengeluarkan suara, bikin malu jika diden- gar orang saat di tempat umum.	Coba eksplorasi material dan sistem yang mudah	Karena sensitivitas yang tinggi, bahkan kain katun terasa sangat kasar untuk mereka.	Bentuk case yang besar kurang disukai pengguna wanita.	
Each person has technology that is appropriate to their needs and desires.	Blind/VI people have the same needs & wants as their sighted counter-parts.	Tunanetra kurang menyukai bentuk jam yang terkesan seperti alat bantu kesehatan	Jika ada jam tangan akan lebih praktis ketimbang menggunakan handphone.	Jam tangan yang dibuat khusus untuk tunanetra memiliki kualitas yang kurang sehingga sering gonta-ganti.	Jam tangan dapat membantu tunanetra untuk mengatur jadwal saat bertemu orang.	
Bentuk round pada case lebih dapat terbaca oleh user.	User menyukai style desain simple dan minimalis.	Design a watch interacts with feel and touch.	Blind people navigate in a three dimensional world.	Tunanetra merasa menjadi kurang produktif jika saat di tempat umum, mereka terlalu sering ditawarkan bantuan.	Jam tangan yang dapat dibongkar pasang bahkan oleh orang buta.	Coba dipertimbangkan kalau misal jamnya rusak, gimana user bisa tau?
		Kalau bisa materialnya yang awet dan gampang rawatnya.	Material kayu tidak cocok sebagai material utama pada jam.	Material kayu lebih cocok untuk dijadikan motif. Karena motif kayu banyak yang menyukai.		

Gambar 36. Affinity Diagram. (Dok: Pribadi)

Alasan penggunaan metode Affinity Diagram adalah untuk mengetahui dan menjawab berdasarkan kelompok masalah. Hasil yang diharapkan adalah:

- a. Konsep
- b. Solusi
- c. Permasalahan dan Kebutuhan

Setelah semua data dikumpulkan, lalu data akan dikelompokkan sesuai dengan klasifikasi kebutuhan dan permasalahan masing-masing hingga menjadi sebuah konsep desain.

BAB IV

STUDI DAN ANALISIS

4.1. Analisis Market

Analisis market adalah sebuah studi untuk mengetahui posisi suatu produk dengan produk lainnya pada sebuah industri tertentu. Dengan melakukan analisis market dapat diketahui *positioning product* serta mengidentifikasi *strengths*, *weaknesses*, *opportunities*, dan *threats* (SWOT) pada suatu produk. Adapun analisis market yang dilakukan pada perancangan ini adalah sebagai berikut:

4.1.1. Analisis *Benchmarking*

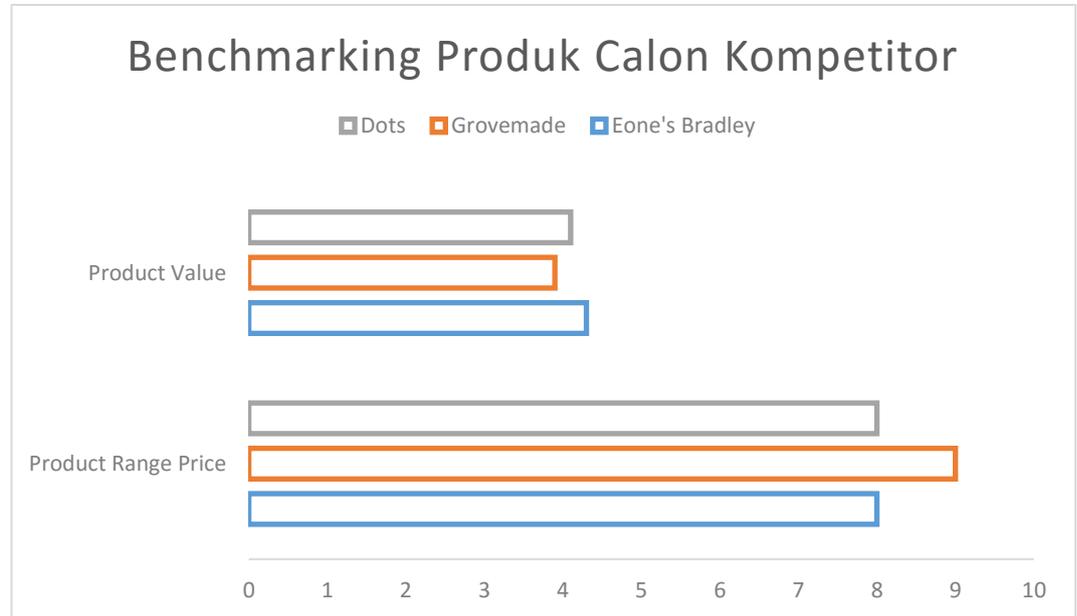
Pada perancangan ini analisis *benchmarking* diperlukan untuk mengukur produk calon kompetitor dan bagaimana produk yang akan dirancang dapat melebihi produk calon kompetitor nantinya. *Benchmarking* adalah sebuah proses berkelanjutan guna mengukur produk, servis, dan praktik dengan competitor terkuat atau sebuah perusahaan yang menjadi pemimpin industri (Camp, 1989). Adapun definisi lain dari *benchmarking* adalah sebuah proses untuk mencari contoh dari produk, servis, atau system pengoperasian kelas dunia untuk setelahnya dijadikan patokan untuk produk, servis, atau system yang akan dirancang supaya menyamai atau bahkan melampaui contoh tersebut (Geber, 1990).

Pada analisis *benchmarking* di perancangan ini, akan dilakukan perbandingan dari dua contoh; yaitu contoh dari produsen luar negeri dan dalam negeri. Untuk contoh yang dianalisis dari produsen luar negeri adalah start-up jam tangan yang memiliki market share yang berbeda dari luxury watch. Sedangkan dari produsen lokal contoh seperti Matoa, Lima Watch, dan L&K.

Kategori yang diukur adalah *Product Value* dan *Product Range Price*. Untuk studi analisis awal pada perancangan ini metodologi yang dilakukan pada analisis *benchmarking* tentu saja masih pada tahap awal. Dua kategori di kalimat sebelumnya, dinilai sudah cukup untuk mengukur

bagaimana produk yang akan dirancang dapat bersaing dengan calon competitor.

Tabel 9. *Benchmarking* Produk Calon Kompetitor.



Pada tabel (chart) di atas, hasil dari benchmarking di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. *Product Value*:

- a. Pada kategori *Product Value*, Eone's Bradley memiliki nilai 4,3 dari total 5. Penilaian ini berdasarkan analisis review yang ditulis oleh David Bredan di A Blog to Watch. Alasan utama mengapa nilai dari Eone's tinggi adalah karena harganya yang terjangkau, nyaman digunakan, dan secara tampilan memiliki desain yang segar. Sedangkan dari aspek kecocokan dari konsep perancangan ini, yaitu: *Inclusive Design*. Eone's Bradley memiliki kecocokan, karena jam tangan ini mengakomodasi segmen pengguna yang luas. Mulai dari segmen pengguna dengan kekurangan daya penglihatan hingga pengguna normal.
- b. Sedangkan untuk dua contoh produk lainnya yaitu Dots dan *Grovemade Wood Watch*, masing-masing memiliki nilai 4,1 dan 3,9 dari total 5. Untuk penilaian pada Dots adalah berdasarkan analisis

dari review yang ditulis oleh Williams Pelegrin di *Digital Trends*. Nilai 4,1 dianggap cukup untuk mewakili *Product Value* dari *smartwatch* ini, karena jam tangan ini mengakomodasi pengguna tunanetra untuk memiliki akses ke dunia digital. Dot, *smartwatch* buatan Dots, menggunakan *braille* yang memungkinkan pengguna tunanetra untuk membaca pesan dan akses dunia digital lainnya. Pengguna tunanetra akan sangat terbantu dengan adanya Dot, namun pengguna normal tentu kesulitan untuk memahami cara pemakaian *smartwatch* khusus orang buta ini. Sehingga konsep *Inclusive Design* pada Dot tidak begitu banyak, maka lebih cocok jika dikategorikan sebagai sebuah *Specialist product*.

- c. Calon competitor ketiga; *Grovmade*, memiliki nilai 3,9 dari total 5. *Grovmade* memiliki value yaitu keunikannya. Jam tangan ini memiliki keunikan yang lain dari competitor jam tangan kayu lainnya, yaitu tidak menggunakan bahan kayu sebagai *case* utama pada jam maupun sebagai bahan *strap*. Sehingga sifat masing-masing material sesuai dengan kebutuhannya. Namun, value yang mengusung keunikan tentu saja belum bisa setara dengan kedua calon competitor sebelumnya yang lebih memikirkan segmen pengguna yang lebih luas.

2. Product Range Price:

- a. Eone's Bradley membanderol jam tangannya mulai dari harga \$285 hingga \$335, dan memiliki nilai 8 dari 10. Yang berarti harga yang dibanderol cukup tinggi. Namun, mengingat bahwa material yang digunakan adalah metal dan pilihan *strap* yang bervariasi, membuat nilai 8 sebagai angka yang pas.
- b. Grovmade membanderol jam tangannya mulai dari harga \$239, dan memiliki nilai 9 dari 10. Yang berarti harga yang dibanderol tinggi, dan lebih tinggi dari Eone's Bradley. Walaupun nominal angka yang dibanderol grovmade lebih kecil dari Eone's Bradley, namun material yang digunakan oleh Grovmade Wood Watch tidaklah

terlalu setara jika dibandingkan oleh material yang digunakan pada Eone's Bradley.

- c. Terakhir adalah Dot. Dengan material yang baik dan terkesan premium, harga yang dibanderol cukup terjangkau, yaitu \$300. Dot menggunakan sistem funding yang teratur sehingga memungkinkan start-up ini untuk membanderol teknologinya dengan harga yang terjangkau.

Setelah menganalisis tiga calon kompetitor dari aspek Product Value dan Product Range Price. Analisis selanjutnya adalah benchmarking dari spesifikasi ketiga calon kompetitor. Adapun benchmarking tersebut adalah:

Tabel 10. Perbandingan spesifikasi ketiga calon kompetitor.

<p>Eone The Bradley + Dezeen edition</p> 	<p>Grovmade Round Maple Watch</p> 	<p>Dot Braille Smartwatch by Dot</p> 
<p>Spesifikasi: Material case: Stainless steel Ukuran case: 40mm Tebal case: 11.5mm Dial: Alumunium Strap: Leather Lebar Strap: 20mm Movement: Swiss Quartz Movement</p>	<p>Spesifikasi: Movement: Japanese quartz Function: Wood face Case: Stainless steel/wood Crystal: Not specified Water resitance: 3 ATM Lug width: Not specified Straps: Leather Diameter: 40mm Case height: 10mm</p>	<p>Spesifikasi: Type: Circle Size: 42mm Depth: 12mm Braille cell: 4 active dynamic braille cells Material: 7000 series aluminum Battery: Li-polymer 400mAh Band: 2mm sport band, 22mm leather band Bluetooth LE 4.1</p>

Pada Tabel 10 di halaman 52, dapat dianalisis bahwa dua dari ketiga contoh calon competitor menggunakan ukuran diameter yaitu 40mm, sedangkan ketebalannya adalah 10mm-12mm. Kesimpulan dari dua data tersebut adalah satu ukuran pada setiap produk yang dikeluarkan oleh ketiga produsen tersebut belum mampu menyesuaikan konsep *Inclusive Design*. Karena satu ukuran saja, tidak mengakomodasi segmen pengguna yang luas. Seperti kaum perempuan yang kebanyakan memiliki pergelangan tangan yang lebih kecil ketimbang laki-laki. Untuk itu perlu adanya pilihan dua jenis ukuran yang bisa mengakomodasi pengguna yang lebih luas dan data tersebut dapat memberikan masukan konsep yang bagus untuk perancangan ini.

4.1.2. Analisis Segmentasi, *Targetting*, dan *Positioning*

Salah satu metode yang populer digunakan pada dunia marketing modern selain Analisis *SWOT* adalah STP (*Segmentation, Targetting, and Positioning*), sesuai hasil dari poling yang dilakukan oleh *smartinsights.com*.

4.1.2.1. Segmentasi

Dimulai dari segmentasi, pada analisis ini segmen pengguna yang akan dianalisis untuk dimengerti datanya adalah dari segi Demografi dan Geografi. Analisis segmentasi pada perancangan ini tentu saja berupa tahap awal, sehingga data yang disajikan belum lengkap, namun sudah kualitatif untuk dijadikan data. Adapun analisis tersebut adalah:

A. Demografi

Demografi meliputi usia, populasi, dan total penderita tuna netra di seluruh dunia. Analisis berdasarkan data yang dipublikasi oleh *World Health Organization* bertujuan untuk mengetahui potensi *user* yang dapat dituju adalah:

Table 1. Perkiraan jumlah total penderita gangguan penglihatan secara global. (Mariotti, 2010)

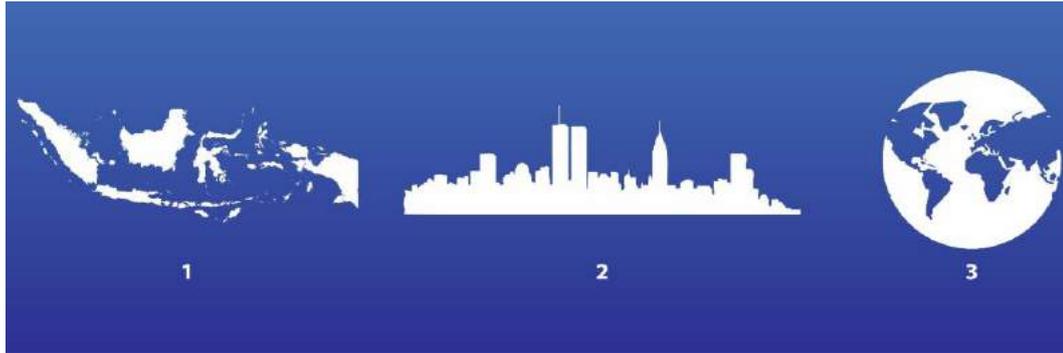
Umur (Dalam tahun)	Populasi (Juta)	Buta total (Juta)	<i>Low vision</i> (Juta)	Gangguan Penglihatan (Juta)
0-14	1,848.50	1.421	17.518	18.939
15-49	3548.2	5.784	74.463	80.248
50 +	1,340.80	32.16	154.043	186.203
Semua umur	6,737.50	39.365 (0.58)	246.024 (3.65)	285.384 (4.24)

Dari tabel di atas menunjukkan total penderita setiap tingkatan dari visual impairment di seluruh duni yang dibagi dalam tiga katategori umur. Kategori umur 0-14 tahun memiliki rasio terkecil dari dua kategori umur lainnya. Terbukti dengan jumlah penderita buta total adalah 1.4 juta, penderita *low vision* 17 juta, dan penderita gangguan penglihatan yaitu 18 juta. Sedangkan untuk kategori 15-49 tahun penderita kebutaan total adalah 5.7 juta jiwa, sedangkan *low vision* adalah 74 juta, dan sisanya penderita gangguan penglihatan adalah 80 juta jiwa. Terakhir, pada kategori umur 50 tahun keatas, jumlah penderita kebutaan total adalah 32 juta, sedangkan untuk jumlah penderita *low vision* adalah 154 juta jiwa dan sisanya penderita gangguan penglihatan adalah 186 juta jiwa.

Dengan mengetahui data demografi dari sumber yang dapat digunakan, memudahkan untuk analisis selanjutnya, yaitu dari segi *Geography*:

B. Geografis

Analisis segmentasi selanjutnya adalah melihat calon pengguna dan memilihnya dari aspek geografisnya. Sehingga perancangan ini dapat memfokuskan kepada segmen pengguna mana nantinya produk akan dijual. Adapun skema geografis tersebut adalah:



Gambar 37. Skema Segmen Pengguna berdasarkan geografis. (Dok: Pribadi)

Pada skema di atas, dapat dijelaskan bahwa pada perancangan ini segmen pengguna yang dituju dari segi geografis adalah pengguna yang menetap di Indonesia, dengan detail yaitu pengguna yang tinggal di perkotaan. Sehingga kaum tunanetra yang dituju adalah mereka yang memiliki profesi yang tinggi dan membutuhkan jam tangan sebagai alat yang akan menyederhanakan mereka untuk membaca waktu. Segmen pengguna yang tidak hanya menetap di Indonesia, namun juga seluruh dunia, menjadi fokus arahan desain agar jam tangan ini tidak terkesan hanya untuk pengguna Indonesia saja.

4.1.2.2. Target Market

Target pengguna yang dituju adalah Generasi Y (lahir: 1977-1994) dan Generasi Z (1995-2012). Dengan background minimal adalah masa sekolah menengah ke atas dan sudah berkeluarga. Dengan detail seperti:

Tabel 11. Target user yang dituju.

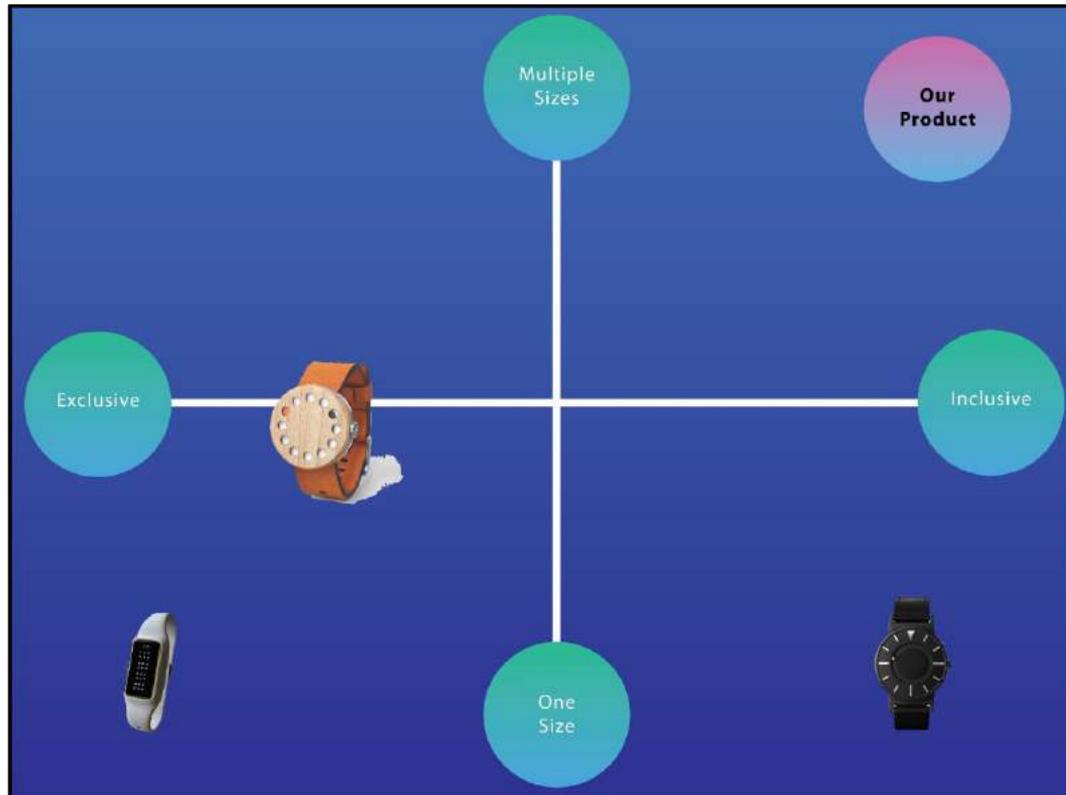
Foto	Keterangan
 <p data-bbox="331 533 807 562">Gambar 38. Generasi Y. (Sumber: unsplash.com)</p>	<p data-bbox="1027 300 1174 329">Generasi Y</p> <p data-bbox="986 356 1214 385">Lahir: 1977-1994</p> <p data-bbox="927 412 1278 441">Umur di 2016: 22-39 tahun</p> <p data-bbox="991 468 1214 497">Populasi: 81 Juta</p> <p data-bbox="991 524 1206 553">Persentase: 49%</p>
 <p data-bbox="331 835 807 864">Gambar 39. Generasi Z. (Sumber: unsplash.com)</p>	<p data-bbox="1027 602 1174 631">Generasi Z</p> <p data-bbox="986 658 1214 687">Lahir: 1995-2012</p> <p data-bbox="971 714 1228 743">Umur di 2016: 6-21</p> <p data-bbox="991 770 1214 799">Populasi: 67 Juta</p> <p data-bbox="991 826 1206 855">Persentase: 34%</p>

4.1.2.4. *Positioning*

Apabila target pasar sudah jelas, *positioning* adalah bagaimana kita menjelaskan posisi produk kepada konsumen. Apa beda produk kita dibandingkan competitor dan apa saja keunggulannya. Terdapat tiga aspek pada *positioning* yaitu Produk, Harga dan Tempat.

A. Produk

Pertama-tama, untuk memasuki sebuah pasar, produk harus memiliki keunikannya sendiri dan sesuai dengan target pasarnya. Posisi yang tepat pada suatu target pasar dan strategis berdampingan dengan calon competitor dapat memberikan kelebihan pada produk yang akan dirancang. Adapun skema yang dapat menjelaskan *positioning* produk adalah sebagai berikut:

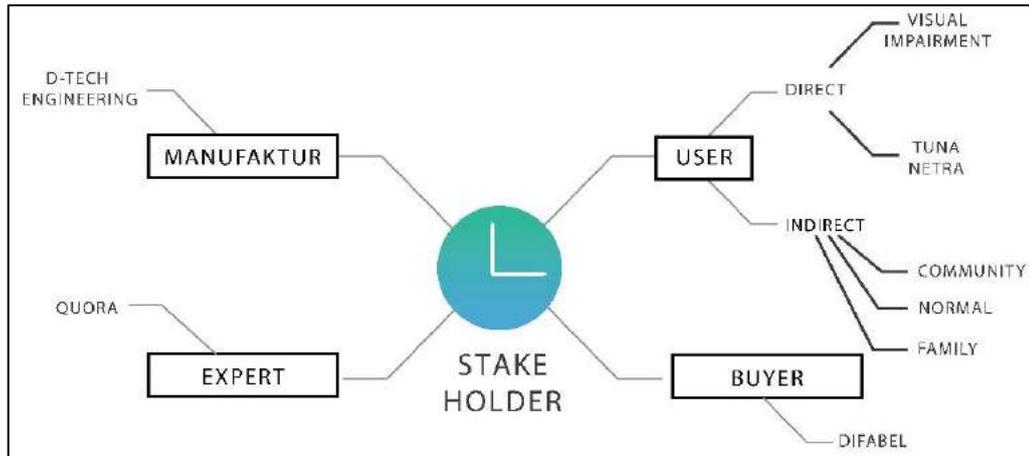


Gambar 40. Skema *Product Positioning*.

Pada skema di atas, tiga contoh produk dari calon competitor diposisikan pada kategori yang sesuai dengan karakteristiknya. Terlihat pada skema, Dot braille smartwatch diposisikan sebagai produk eksklusif dan memiliki satu ukuran. Data yang disesuaikan dari hasil benchmarking spesifikasi menunjukkan bahwa Dot braille smartwatch hanya memiliki satu ukuran ketebalan *case* dan memiliki fungsi yang penuh saat dioperasikan oleh pengguna tunanetra. Sedangkan produk yang akan dirancang diharapkan dapat memiliki positioning sebagai produk yang inclusive dan memiliki dua ukuran, yaitu untuk pria dan wanita.

4.2. Analisis Stakeholder

Setelah menganalisis bagaimana produk dapat bekerja dengan baik di pasar, selanjutnya adalah mencari stakeholder sebagai sumber masukan data pada perancangan. Stakeholder terdiri dari *User*, *Buyer*, *Expert*, dan *Manufacture*. Adapun skema stakeholder sebagai berikut:



Gambar 41. Skema Stakeholder. (Dok: Pribadi)

Pada skema di atas dapat dijelaskan bahwa stakeholder terbagi dalam empat kategori, yaitu: *User*, *Buyer*, *Expert*, dan *Manufacture*. Adapun penjelasannya adalah:

Tabel 12. Tabel penjelasan dari skema stakeholder.

Buyer	<p>Pada hasil kuisisioner yang dilakukan untuk mengetahui range harga yang disukai oleh calon buyer adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 500rb-1juta sebanyak 47.8% b. 1juta-2juta sebanyak 34.8% c. 3juta lebih sebanyak 13%
User	<p>Pada hasil pencarian data dari stakeholder user, didapatkan data yang akan dijelaskan pada bab 4.4. Analisis Aktifitas.</p>

<p style="text-align: center;">Expert</p>	<p>Pendapat dari expert tentang perancangan jam tangan inklusif adalah data yang penting. Untuk itu, data berupa pendapat dari expert perlu dianalisis, adapun data tersebut adalah:</p> <p>Expert: Julia T. Lundy</p> <p>Pertanyaan: <i>Bagaimana opini kalian tentang jam tangan yang dapat digunakan oleh pengguna tunanetra?</i></p> <p>Jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Benda aksesibel memperluas jangkauan hidup mereka.</i> 2. <i>Penderita kebutaan atau Visual Impairment mempunyai kebutuhan dan keinginan yang sama dengan orang normal, jadi kita tentu ingin memiliki yang dimiliki juga oleh orang normal.</i> 3. <i>Jam tangan yang dapat bersuara ketika membaca jam sebenarnya sudah lama ada. Mereka nyaman, walaupun begitu saya tetap menggunakan iPhone untuk membaca waktu. Namun, tetap saja selama orang normal menggunakan jam tangan, kami juga harus memiliki pilihan itu.</i>
<p style="text-align: center;">Manufacture</p>	<p>Data hasil wawancara dengan expert yaitu saudara Arfi'an Fuadi dari D-Tech Engineering, menghasilkan data yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Bahan kayu bukanlah material yang cocok untuk dijadikan bahan utama case. Sebaiknya plastic atau metal.</i> 2. <i>Ketebalan jam tangan harus dijaga, agar tidak terlalu tebal dan berat.</i>

4.3. Analisis Aktifitas

Analisis aktifitas dilakukan agar mendapatkan data mengenai aktifitas dan kebutuhan pengguna terhadap produk yang berada disekitarnya, guna mengetahui apa saja yang dapat menjadi masukan untuk produk yang akan dirancang agar lebih memahami pengguna. Responden dari analisis aktifitas adalah professional dan expert pada bidang *Visual impairment*. Data yang terkumpul bersumber dari analisis di lapangan langsung dan media komunikasi yang tersedia. Metode yang dilakukan dalam observasi aktifitas tuna netra adalah dengan *Directed Storytelling*, *Laddering*, serta *interview* yang dilaksanakan langsung di lapangan. Adapun hasil yang dapat dirangkum dari analisis aktifitas *user* terbagi menjadi dua: Analisis Permasalahan dan Analisis Kebutuhan.

4.3.1. Analisis Permasalahan

Dengan metode *Interview*, *Directed Story Telling*, dan *Laddering* untuk mengetahui secara langsung dari *user* tentang permasalahan apa saja yang sering dia alami. Analisis permasalahan dapat ditarik setelah melakukan sesi wawancara dan melakukan analisis dari hasil wawancara secara menyeluruh. Adapun hasil wawancara yang didapat adalah sebagai berikut (lihat Tabel 13, halaman 60):

Tabel 13. Detail Responden.

Responden	Keterangan
<p>Nama Responden: Dra. Mawar (nama disamarkan)</p>  <p>Gambar 42. Dra. Mawar saat sedang diwawancarai. (Dok: Pribadi)</p>	<p>Tempat dilaksanakan wawancara: SLB Wantu Wirawan, Salatiga</p> <p>Tanggal Pelaksanaan: 12 Oktober 2015</p> <p>Metode Pengambilan Data: <i>Interview, Directed Storytelling,</i> <i>Laddering</i></p>

Setelah melaksanakan proses pengambilan data dari responden dengan metode pengambilan data *Interview*, *Directed Storytelling*, dan *Laddering*. Dapat disimpulkan permasalahan yang dapat dianalisis dari hasil data dari responden seperti:

- Dra. Mawar pernah memiliki sebuah jam tangan khusus tunanetra. Permasalahan yang dia alami adalah, dia tidak dapat memperbaikinya ketika jam tangan tersebut kehabisan baterai.
- Dari pengalaman yang dimiliki Dra. Mawar dengan jam tangan khusus tunanetranya adalah fitur utama dari jam tangan itu adalah suara. Sehingga Dra. Mawar selalu berusaha menutupi supaya suara tersebut tidak terdengar oleh orang lain.
- Alat penunjuk waktu utama yang sering digunakan oleh Dra. Mawar adalah *smartphonenya*. Namun *smartphone* mempunyai kekurangan pada daya tahan baterai sehingga Dra. Mawar sering kewalahan mengetahui waktu ketika *smartphonenya* kehabisan baterai.

4.3.2. Analisis Kebutuhan

Dengan metode *Shadowing* untuk mengetahui secara langsung dari *user* tentang kebutuhan apa saja yang bisa disimpulkan dari proses pengamatan kepada responden. Analisis kebutuhan dapat ditarik setelah melakukan sesi pengamatan dan melakukan analisis dari hasil pengamatan secara menyeluruh. Adapun hasil pengamatan yang didapat adalah sebagai berikut:

Tabel 14. Detail Responden.

Responden	Keterangan
<p data-bbox="352 427 786 461">Nama Responden: Dra. Mawar</p> <p data-bbox="440 479 699 512"><i>(nama disamarkan)</i></p>  <p data-bbox="357 927 782 981">Gambar 43. Dra. Mawar sedang melakukan tugasnya sebagai guru. (Dok: Pribadi)</p>	<p data-bbox="858 555 1342 589">Tempat dilaksanakan wawancara:</p> <p data-bbox="900 607 1302 640">SLB Wantu Wirawan, Salatiga</p> <p data-bbox="948 663 1254 696">Tanggal Pelaksanaan:</p> <p data-bbox="991 719 1211 752">12 Oktober 2015</p> <p data-bbox="911 775 1289 808">Metode Pengambilan Data:</p> <p data-bbox="1027 831 1171 864"><i>Shadowing</i></p>

Setelah melaksanakan proses pengambilan data dari responden dengan metode pengambilan data *Shadowing*. Dapat disimpulkan kebutuhan yang dapat dianalisis dari hasil data dari responden seperti:

- Saat Dra. Mawar sedang mengajar, dia hanya mengandalkan *smartphone* sebagai alat penunjuk waktunya.
- Sedangkan untuk proses membaca waktu lewat *smartphone* membutuhkan waktu yang tidak singkat, sehingga proses mengajar sedikit terganggu.
- Atau sesekali Dra. Mawar bertanya kepada salah satu muridnya untuk mengetahui waktu lewat jam dinding.
- Untuk itu, kebutuhan yang tepat untuk kasus ini adalah sebuah alat yang lebih portable dan lebih simpel dari *smartphone* dan jam dinding untuk membaca waktu.

4.4. Analisis Affinity Diagram

Affinity diagram adalah sebuah proses untuk mengumpulkan dan mengklasifikasi sebuah data mentah dari riset supaya tertata rapi dan sesuai (Hanington, 2012). Data yang dihasilkan adalah hasil dari pencarian data ke user dan expert. Data yang dihasilkan lalu dituliskan pada Post-it Notes. Data yang sudah direkam di Post-it Notes lalu dibuat dalam bentuk digital dan skema. Adapun skemanya adalah sebagai berikut:

Part-part yang dibutuhkan untuk jam tangan khusus masih jarang dan jauh.	Jam waker yang berbunyi memiliki ketahanan yang kurang sehingga baterai cepat habis dan suara mulai susah didengar.	Jam tangan yang mengeluarkan suara, bikin malu jika didengar orang saat di tempat umum.	Coba eksplorasi material dan sistem yang mudah	Karena sensitivitas yang tinggi, bahkan kain katun terasa sangat kasar untuk mereka.	Bentuk case yang besar kurang disukai pengguna wanita.	
Each person has technology that is appropriate to their needs and desires.	Blind/VI people have the same needs & wants as their sighted counter-parts.	Tunanetra kurang menyukai bentuk jam yang terkesan seperti alat bantu kesehatan	Jika ada jam tangan akan lebih praktis ketimbang menggunakan handphone.	Jam tangan yang dibuat khusus untuk tunanetra memiliki kualitas yang kurang sehingga sering gonta-ganti.	Jam tangan dapat membantu tunanetra untuk mengatur jadwal saat bertemu orang.	
Bentuk round pada case lebih dapat terbaca oleh user.	User menyukai style desain simple dan minimalis.	Design a watch interacts with feel and touch.	Blind people navigate in a three dimensional world.	Tunanetra merasa menjadi kurang produktif jika saat di tempat umum, mereka terlalu sering ditawari bantuan.	Jam tangan yang dapat dibongkar pasang bahkan oleh orang buta.	Coba dipertimbangkan kalau misal jamnya rusak, gimana user bisa tau?
		Kalau bisa materialnya yang awet dan gampang rawatnya.	Material kayu tidak cocok sebagai material utama pada jam.	Material kayu lebih cocok untuk dijadikan motif. Karena motif kayu banyak yang menyukai.		

Gambar 44. Data yang terkumpul menggunakan metode Affinity Diagram. (Dok: Pribadi)

Pada skema Affinity Diagram di atas, data yang terkumpul masih dalam keadaan belum tertata sesuai klasifikasinya masing-masing. Untuk itu, perlu dilakukan klasifikasi dari data mentah yang diperoleh dan hasilnya dapat berupa masukan untuk konsep desain. Adapun penjelasan setiap klasifikasi adalah sebagai berikut:

4.4.1. Independency

Salah satu klasifikasi dari data mentah pada Affinity Diagram adalah Independency. Adapun penjelasan secara skema adalah sebagai berikut:



Gambar 45. Independency. (Dok: Pribadi)

Dari skema diatas, data yang tersaji memberikan masukan bahwa pengguna tunanetra memiliki keinginannya sendiri untuk bisa mandiri. Mulai dari proses bongkar-pasang saat ada kerusakan minor hingga sebuah feedback jika ada yang terjadi pada jam tangan (seperti baterai habis, atau ada sebuah notifikasi). Sehingga konsep desain nantinya adalah *User Friendly*, yaitu desain yang mudah dibongkar pasang bahkan oleh pengguna tunanetra.

4.4.2. Accessibility

Salah satu klasifikasi dari data mentah pada Affinity Diagram adalah Accessibility. Adapun penjelasan secara skema adalah sebagai berikut:



Gambar 46. Accessibiliy. (Dok: Pribadi)

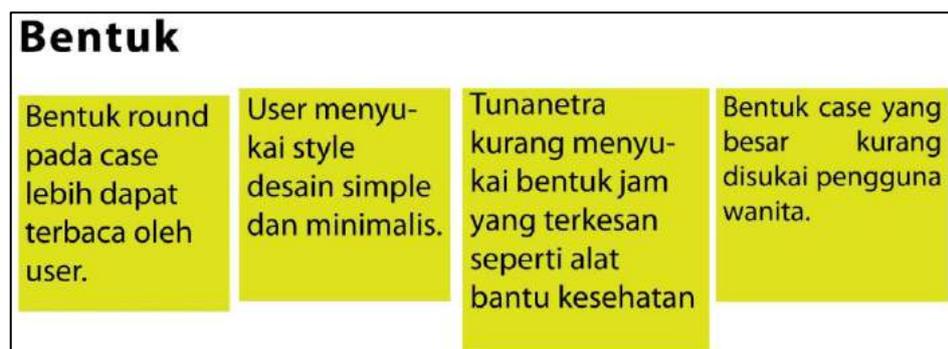
Dari skema di atas dapat dijelaskan, data yang tersaji dari klasifikasi accessibility memberikan beberapa data yang akan menjadi masukan untuk konsep desain. Sehingga, konsep desain yang akan dipilih adalah Easy to Identified Time dengan requirements yaitu:

- a. *Tactile Dial*
- b. *Tactile Bezel*
- c. *Tactile Hands*

Konsep tersebut dipilih berdasarkan hasil dari affinity diagram yang diklasifikasikan dalam accessibility.

4.4.3. Bentuk

Salah satu klasifikasi dari data mentah pada Affinity Diagram adalah bentuk. Adapun penjelasan secara skema adalah sebagai berikut:



Gambar 47. Klasifikasi bentuk. (Dok: Pribadi)

Dari skema di atas dapat dijelaskan, dari serangkaian data mentah yang telah diklasifikasikan dalam kategori bentuk, dapat menjadi masukan untuk konsep desain pada perancangan. Dari hasil pencarian data diketahui bahwa bentuk round pada *case* lebih dapat terbaca oleh user. Hasil tersebut selaras dengan perkembangan desain dari produk calon competitor seperti Eone's Bradley dan Dot yang membuat desainnya berbentuk *case* bulat. Konsep yang akan diambil pada perancangan ini adalah *better fashion aspects*, dimana itu adalah requirement dari objective *Wide Range Inclusion* pada skema konsep desain pada BAB V, halaman 109.

Konsep tersebut, sesuai dengan hasil data yang didapatkan yaitu, user tidak menyukai desain jam tangan khusus yang terkesan sebagai *specialist product* dan alat bantu.

4.4.4. Kenyamanan Material

Salah satu klasifikasi dari data mentah pada Affinity Diagram adalah kenyamanan material. Adapun penjelasan secara skema adalah sebagai berikut:

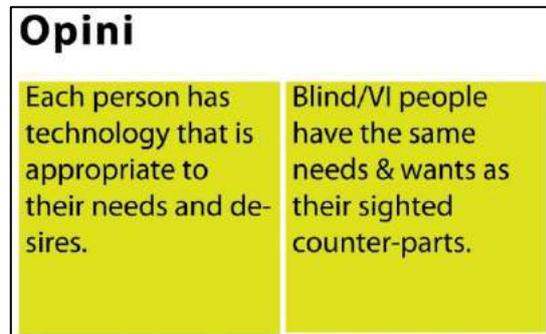


Gambar 48. Kenyamanan Material. (Dok: Pribadi)

Pada skema di atas, dapat dijelaskan bahwa data yang didapatkan dari interview user dan manufacture. Didapat bahwa ada peluang untuk menggunakan material kayu pada perancangan. Namun, dari hasil data yang diolah dari wawancara dengan expert *manufacturing*, material kayu tidak akan menjadi material utama. Karena durability yang kurang baik jika dijadikan sebagai bahan utama. Untuk itu, material kayu akan cocok jika dijadikan sebagai motif. Konsep desain yang akan diambil adalah User Friendly dengan requirements yaitu Easy to Fix dan Simple tear-down. \

4.4.5. Opini

Salah satu klasifikasi dari data mentah pada Affinity Diagram adalah opini. Adapun penjelasan secara skema adalah sebagai berikut:

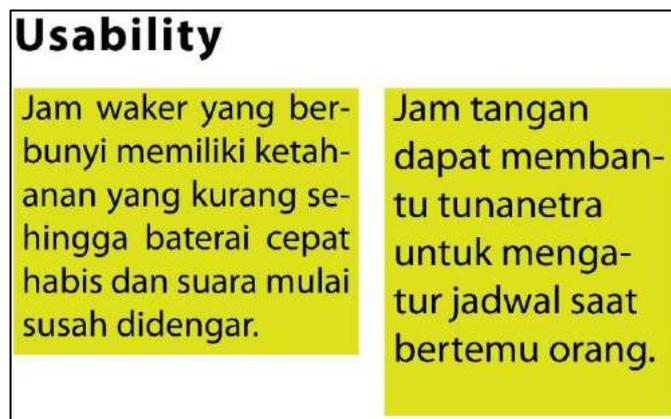


Gambar 49. Opini. (Dok: Pribadi)

Dari skema di atas, dapat dijelaskan bahwa pengguna tunanetra tetap menginginkan ada sebuah opsi yang sama dengan sebagaimana pengguna normal miliki. Sebagai masukan bahwa urgensi desain jam tangan pada perancangan ini akan memberikan keuntungan pada target yang tepat.

4.4.6. Usability

Salah satu klasifikasi dari data mentah pada Affinity Diagram adalah usability. Adapun penjelasan secara skema adalah sebagai berikut:



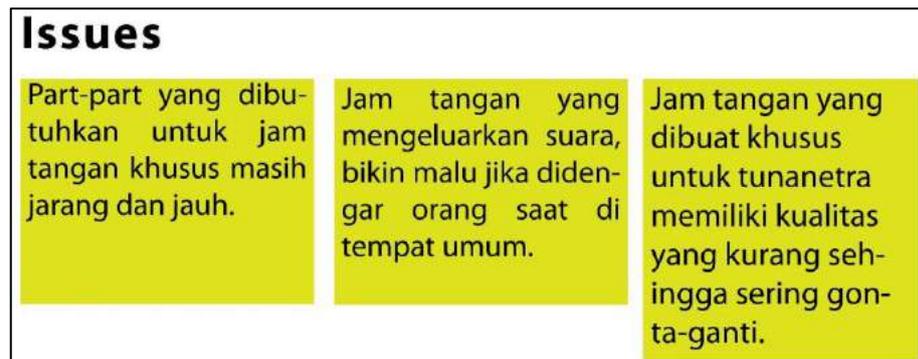
Gambar 50. Usability. (Dok: Pribadi)

Pada skema di atas, dapat dijelaskan data yang berupa masukan fitur desain yaitu jam waker yang mulai susah digunakan saat kehabisan baterai dan jam tangan yang dapat membantu pengguna tunanetra untuk mengatur

jadwalnya setiap hari. Konsep desain yang diambil adalah *Making it Easier to use* dalam objective konsep desain *Wide Range Inclusion*.

4.4.7. Issues

Salah satu klasifikasi dari data mentah pada Affinity Diagram adalah usability. Adapun penjelasan secara skema adalah sebagai berikut:



Gambar 51. Issues. (Dok: Pribadi)

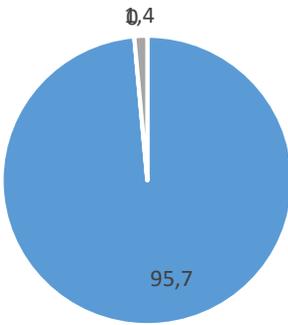
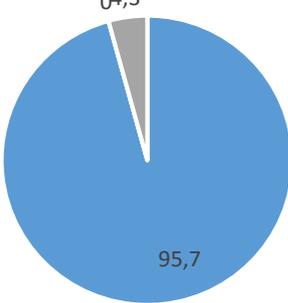
Pada skema di atas, dapat dilihat beberapa data yang bersifat masukan tentang keluhan yang selama ini menjadi kesulitan user terhadap jam tangan khusus tunanetra yang pernah dimiliki. Termasuk bagaimana pengalamannya saat ingin mereparasi sesuatu yang rusak. Sedangkan keluhan lainnya adalah, pengguna yang tidak nyaman dengan jam tangan yang dapat bersuara, karena mereka sungkan jika didengar oleh orang lain. Serta keluhan lainnya tentang kualitas.

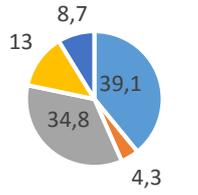
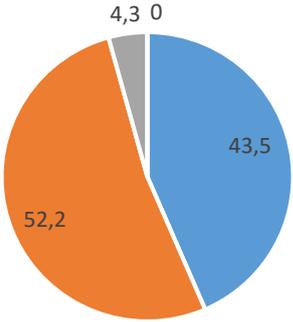
4.5. Analisis Hasil Kuisisioner

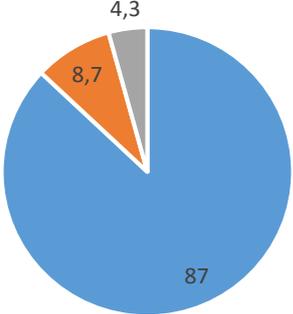
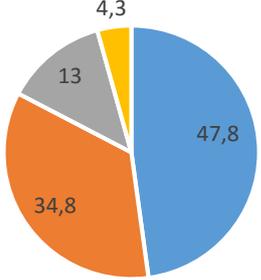
Questionnaires atau kuisisioner adalah sebuah metode atau instrumen untuk mengoleksi informasi langsung dari subjek tentang karakteristik, pemikiran, *feelings*, persepsi, kebiasaan, atau sebuah perilaku dari subjek. Biasanya berbentuk sebuah laporan berupa tulisan dan data yang dapat diolah (Hanington, 2012).

Setelah hasil kuisisioner terkumpul maka rangkuman tersebut dapat dianalisis untuk diambil hal yang penting dari data-data tersebut. Hasil rangkuman tersebut adalah:

Tabel 15. Rangkuman hasil kuisioner. (Dok: Pribadi)

<p>1. Apakah konsep jam tangan inklusif untuk tuna netra dan tuna rungu ini adalah konsep yang baik?</p>									
<p>Pertanyaan 1</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ya</td> <td>95,7</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>Other</td> <td>0,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>■ Ya ■ Tidak ■ Other</p>	Kategori	Persentase	Ya	95,7	Tidak	0,4	Other	0,4	<p>Analisis:</p> <p>Dari data yang didapatkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa konsep dari perancangan ini memiliki modal yang cukup dan urgensi yang tepat sasaran.</p>
Kategori	Persentase								
Ya	95,7								
Tidak	0,4								
Other	0,4								
<p>2. Apakah jam tangan adalah salah satu alat penting untuk mereka?</p>									
<p>Pertanyaan 2</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tentu</td> <td>95,7</td> </tr> <tr> <td>Tidak Perlu</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td>Other</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>■ Tentu ■ Tidak Perlu ■ Other</p>	Kategori	Persentase	Tentu	95,7	Tidak Perlu	0,3	Other	0,3	<p>Analisis:</p> <p>Dari data yang didapatkan, dapat ditarik kesimpulan bahwa konsep dari perancangan ini memiliki modal yang cukup dan urgensi yang tepat sasaran. Serta adanya pihak yang akan mendapatkan keuntungan dari adanya desain yang akan dirancang ini.</p>
Kategori	Persentase								
Tentu	95,7								
Tidak Perlu	0,3								
Other	0,3								
<p>3. Menurut Anda, jam tangan seperti apakah yang dibutuhkan tuna netra?</p>									

<p style="text-align: center;">Pertanyaan 3</p>  <table border="1" data-bbox="475 526 673 734"> <thead> <tr> <th>Desain</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desain Fungsional</td> <td>39,1</td> </tr> <tr> <td>Desain Stylish</td> <td>34,8</td> </tr> <tr> <td>Desain Minimalis</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Semua</td> <td>8,7</td> </tr> <tr> <td>Other</td> <td>4,3</td> </tr> </tbody> </table>	Desain	Persentase	Desain Fungsional	39,1	Desain Stylish	34,8	Desain Minimalis	13	Semua	8,7	Other	4,3	<p>Analisis:</p> <p>Berdasarkan hasil kuisisioner tersebut, didapatkan bahwa peserta kuisisioner lebih setuju dengan arahan desain fungsional dan minimalis.</p>
Desain	Persentase												
Desain Fungsional	39,1												
Desain Stylish	34,8												
Desain Minimalis	13												
Semua	8,7												
Other	4,3												
<p>4. Jika Anda memiliki kesempatan untuk memiliki salah satu dari tiga jam tangan diatas. Apakah Anda akan membelinya?</p>													
<p style="text-align: center;">Pertanyaan 4</p>  <table border="1" data-bbox="379 1361 769 1393"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Persentase</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tentu</td> <td>43,5</td> </tr> <tr> <td>Mungkin</td> <td>52,2</td> </tr> <tr> <td>Tidak</td> <td>4,3</td> </tr> <tr> <td>Other</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Kategori	Persentase	Tentu	43,5	Mungkin	52,2	Tidak	4,3	Other	0	<p>Analisis:</p> <p>Dari hasil data kuisisioner, dapat dianalisis bahwa calon user akan bersedia membeli produk yang akan dirancang jika sesuai dengan ekspektasi mereka.</p>		
Kategori	Persentase												
Tentu	43,5												
Mungkin	52,2												
Tidak	4,3												
Other	0												
<p>5. Saya akan mendesain jam tangan dengan desain yang lebih baik dari tiga contoh diatas. Apakah Anda tertarik untuk membelinya di masa depan?</p>													

<p style="text-align: center;">Pertanyaan 5</p>  <p style="text-align: center;">■ Tentu saja ■ Sepertinya tidak ■ Other</p>	<p>Analisis:</p> <p>Dari hasil data kuisisioner, dapat dianalisis bahwa calon user akan membeli produk ini jika saatnya dilempar ke pasar nanti.</p>
<p>6. Berapakah kisaran harga yang pantas untuk jam tangan seperti tiga contoh diatas?</p>	
<p style="text-align: center;">Pertanyaan 6</p>  <p style="text-align: center;">■ 500rb-1Juta ■ 1Juta-2Juta ■ 3Juta lebih ■ Other</p>	<p>Analisis:</p> <p>Dari hasil data kuisisioner, dapat dianalisis bahwa rata-rata calon konsumen setuju dengan range harga antara 500rb hingga 1 juta.</p>

Kesimpulan dari analisis hasil kuisisioner pada tabel di atas adalah, beberapa masukan akan menjadi pertimbangan sedangkan lainnya tidak akan dipertimbangkan. Seperti contoh hasil analisis pada pertanyaan ke-6, harga yang disukai oleh calon konsumen belum tentu sesuai dengan kenyataan dari perancangan ini pada akhirnya. Karena bisa jadi untuk benar-benar menghasilkan produk yang bagus, harga jual bisa menyentuh angka hingga 3juta.

4.6. Analisis Material

4.6.1. Material Jam Tangan Pada Umumnya

Analisis material sebagai pembanding material yang paling cocok digunakan sebagai material dasar pada jam perancangan berdasarkan kualitas material dan kemudahan dalam memprosesnya, termasuk mendapatkannya sebagai pertimbangannya. Analisis material berikut adalah berdasarkan sifatnya yang sudah dipelajari sebelumnya. Adapun analisis tersebut adalah:

Tabel 16. Analisis Material Jam Tangan.

No	Material	Deskripsi
1	<p style="text-align: center;">Stainless Steel</p> 	<p>Kelebihan:</p> <p>Material ini memiliki sifat ringan dan kuat, serta anti karat. Dan memiliki harga yang relative lebih murah dari beberapa material jam tangan lain seperti emas. Dan cukup mudah ditemukan.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>Material ini memang terlihat indah saat awal, namun seiring berjalannya waktu, akan terlihat goresan-goresan kecil yang Nampak pada permukaan material ini dan mulai kehilangan kesilauannya. Material ini tidak memiliki kualitas yang baik pada ketahanan dari goresan.</p>
2	<p style="text-align: center;">Ceramic</p> 	<p>Kelebihan:</p> <p>Memiliki ciri-ciri kuat dan tahan lama, ringan, tahan goresan, permukaannya yang sangat halus dan modern.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>Kemudahan untuk mendapatkan material ini cukup sulit, begitu juga dengan</p>

		<p>pemrosesannya. Harganya yang relative mahal.</p>
3	<p style="text-align: center;">Titanium</p> 	<p>Kelebihan: Ringan, kuat, anti lecet, dan tahan karat, non-allergenic dan memiliki rasio strength-to-weight yang tinggi.</p> <p>Kekurangan: Butuh teknik yang tinggi untuk memproses material ini menjadi sebuah produk. Dan harga yang cukup mahal serta cukup sulit untuk didapatkan.</p>
4	<p style="text-align: center;">Carbon Fiber</p> 	<p>Kelebihan: Ciri-ciri dari material ini adalah kekuatannya yang sangat tinggi namun memiliki sifat yang sangat ringan, serta memiliki kesan kontemporeri. Dan sudah cukup mudah didapatkan.</p> <p>Kekurangan: Material ini memiliki harga yang mahal.</p>
5	<p style="text-align: center;">Physical Vapor Deposition</p> 	<p>Kelebihan: Material ini pada dasarnya adalah baja. Memiliki ciri-ciri tahan lama dan dapat mengurangi gesekan terhadap benda metal.</p> <p>Kekurangan: Bahan ini memiliki berat yang lebih ketimbang beberapa material jam tangan lainnya dan masih sulit didapatkan.</p>
6	<p style="text-align: center;">Diamond-Like Carbon</p> 	<p>Kelebihan: Memiliki ciri-ciri sangat tahan terhadap goresan dan pemakaian, dan juga tahan terhadap guncangan.</p> <p>Kekurangan:</p>

		Material ini cukup mahal karena biasa digunakan pada jam tangan mewah. Dan sulit didapatkan.
7	<p style="text-align: center;">Gold</p> 	<p>Kelebihan:</p> <p>Memiliki peminat yang tinggi, terutama di kalangan wanita. Memiliki kualitas terhadap goresan yang baik dan anti karat.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>Material ini sangat mahal dan tentu saja membutuhkan teknik yang tinggi untuk memprosesnya. Serta adanya larangan dari agama tertentu untuk kaum laki-laki menggunakan sesuatu yang terbuat dari emas.</p>
8	<p style="text-align: center;">Rubber/Silicone</p> 	<p>Kelebihan:</p> <p>Memiliki ciri-ciri tahan panas dan dingin, mempunyai kemampuan adaptasi yang baik dengan musim, anti-air, dan memiliki kesan yang tidak murahan saat disentuh. Dan sangat mudah didapatkan maupun diproses serta harga yang relative murah.</p> <p>Kekurangan:</p> <p>Walaupun terkesan tidak murahan, material ini terkesan kurang premium saat dijadikan <i>strap</i>.</p>

Kesimpulan dari analisis material pada tabel di atas adalah material yang paling cocok dan memiliki presentasi kemungkinan yang realis adalah stainless steel. Karena kemudahannya untuk didapat serta pemrosesannya. Analisis material pada perancangan ini masih dalam tahap awal, sehingga masih memungkinkan adanya analisis material lagi di kemudian hari.

4.6.2. Analisis dan Matriks Material Kayu Yang Akan Dipilih

Pada rancangan konsep jam tangan ini, dibutuhkan sebuah analisis material kayu karena kemampuan *manufacturing* di dalam negeri dengan basis material kayu sudah dalam tahap yang menjanjikan. Sehingga ada kemungkinan pembuatan purwarupa dengan material kayu.

Tabel 17. Keterangan Material Kayu.

Gambar	Keterangan
	<p>Maple Wood:</p> <p>Kayu maple memiliki sifat padat, keras, dan berat. Kayu berwarna terang ini memiliki butiran yang padat. Sering ditemukan di Timur dan Barat dunia.</p>
	<p>Rosewood:</p> <p>Kayu ini memiliki harga yang sedikit lebih mahal, namun sebanding dengan penampilannya yang bagus. Memiliki ketahanan yang baik sebagai material jam tangan.</p>
	<p>Ebony Wood:</p> <p>Kayu yang sangat gelap pada sebagian besar seratnya. Memiliki kepadatan yang tinggi. Mempunyai tekstur yang sangat unik dan bernilai.</p>
	<p>Jati Wood:</p> <p>Memiliki harga yang tinggi dan kualitas yang baik. Secara tekstur memiliki keunikan tersendiri. Serta</p>

	dapat menjadi material yang baik untuk jam tangan.
--	--

Tabel 18. Matriks pemilihan material kayu.

Kriteria	Suplai	Tekstur	Produksi	Sustainable	Total
Material	25%	25%	25%	25%	
Maple Wood	1,25	1	1,25	1	4,5
Rosewood	0,75	1,25	1,25	1	4,25
Ebony Wood	0,5	1,25	1	0,75	3,5
Jati Wood	1	0,75	1	1	3,75

Poin:

1. Sangat Buruk
2. Buruk
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

Cara Perhitungan:

Nilai Kriteria =
(Poin x Presentase Kriteria)

Kesimpulan:

Dari matriks pemilihan di atas dapat diketahui terdapat dua material yang memiliki nilai tertinggi, yaitu Maple dan Rosewood (Sonokeling). Data dari riset ini dipergunakan sebagai dasar pemilihan material kayu yang dipakai pada jam tangan. Data didapatkan dari eksperimen manufacturer dan pengalaman penelitian penulis.

4.6.3. Kelebihan dan Kekurangan Kayu.

Kayu memiliki banyak keuntungan jika dijadikan material pada proses *engineering*, sifat kerasnya yang dihasilkan dari keberadaan *cellulose microfibrils* di matriks *lignin* dan *hemicellulose*, yaitu enzim yang membuat material kayu keras (University of Cambridge, 2014). Karena kayu terdiri

dari serat, kekerasannya dapat dianalisis dengan kaitan mekanisme *fibre pull-out mechanism of failure*. Beberapa keuntungan kayu antara lain:

- a. Penggunaan energy yang rendah untuk produksinya.
- b. Biaya produksi yang rendah.
- c. Kayu adalah material yang ramah lingkungan.
- d. Kayu ada material yang terbarukan.
- e. Kayu memiliki kekuatan yang spesifik yang disebabkan oleh densitas yang rendah.
- f. Rendahnya densitas pada kayu memungkinkan proses transport lebih mudah.
- g. Proses disposal kayu bekas membutuhkan biaya yang sedikit.
- h. Kayu adalah material konduktif.
- i. Kebanyakan kayu adalah material *non-toxic*.

Kayu juga memiliki beberapa kekurangan sebagai material engineering sehingga kayu tidak digunakan pada material dengan teknologi tinggi. Antara lain:

- a. Kayu tidak memiliki ukuran yang stabil, karena kadar air dapat merubah ukurannya.
- b. Kekuatan kayu dapat berkurang saat terkena air.
- c. Kayu sangat mudah terbakar.
- d. Kayu tidak dapat digunakan pada temperature tinggi.

Dengan berbagai kelebihan dan kekurangannya, kayu adalah material yang paling sering digunakan untuk membangun gedung hingga membuat produk-produk yang lebih kecil seperti craft.

4.7. Analisis dan Matriks Material Logam

Analisis material logam yang akan dipilih mencakup matriks pemilihannya untuk mendapatkan data yang akurat tentang material logam apa yang akan dipakai. Sehingga didapatkan pemilihan material yang lebih sesuai untuk proses *prototyping* ataupun produksi masal.

Tabel 19. Material logam yang akan dipilih.

Gambar	Keterangan
	Alumunium: Material dengan lambing Al pada tabel periodic ini memiliki suplai yang melimpah di muka bumi. Material dengan kekuatan yang baik dan ringan.
	Duraluminium: Dural adalah nama dagang dari salah satu jenis hardenable-alumunium alloy. Paduan utamanya adalah tembaga, mangan, dan magnesium.
	Stainless Steel: Baja biasa memiliki kelemahan terhadap korosi. Sehingga ditambahkan kromium dengan batas minimal 11% dari total bahan sebagai solusi.
	Zinc: Logam dengan lambang Zn. Merupakan logam yang berwarna putih kebiruan, berkilau, dan bersifat diamagnetic.

Tabel 20. Matriks pemilihan material logam.

Kriteria	Suplai	Tekstur	Produksi	Cost	Total
Material	25%	25%	25%	25%	
Alumunium	1,25	1	1	0,75	4
Duraluminium	1	0,75	1,25	1,25	4,25
Stainless Steel	0,75	1,25	0,75	0,5	3,25
Zinc	0,75	0,5	1,25	1,25	3,75

Poin:

1. Sangat Buruk.
2. Buruk
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat Baik

Cara Perhitungan:

Nilai Kriteria =

(Poin x Presentase Kriteria)

Kesimpulan:

Dari matriks pemilihan di atas dapat diketahui terdapat dua material yang memiliki nilai tertinggi, yaitu Duraluminium dan Alumunium. Data dari riset ini dipergunakan sebagai dasar pemilihan material logam yang akan dijadikan *metal frame*. Data didapatkan dari eksperimen manufacturer dan pengalaman penelitian penulis.

4.8. Analisis Movements

Pada analisis ini, *movement* yang dianalisis adalah data sekunder yang artinya informasi yang didapatkan tentang detail masing-masing *movement* adalah hasil dari pencarian data. Adapun analisis tersebut sebagai berikut:

Tabel 21. Analisis *Movements*.

<i>Movement</i>	Basic	Slim G Series	Special Function	Center Chronograph
Kriteria				
Simple	7	7	5	6
Daya tahan baterai	6	8	3	3

Kemudahan pemasangan	6	7	5	5
Akurasi	7	7	6	6
Banyaknya Peminat	6	7	6	5
TOTAL	32	36	25	25

Keterangan:

Sangat Bagus: 10, Bagus: 7, Cukup: 5, Kurang: 3, Jelek: 0

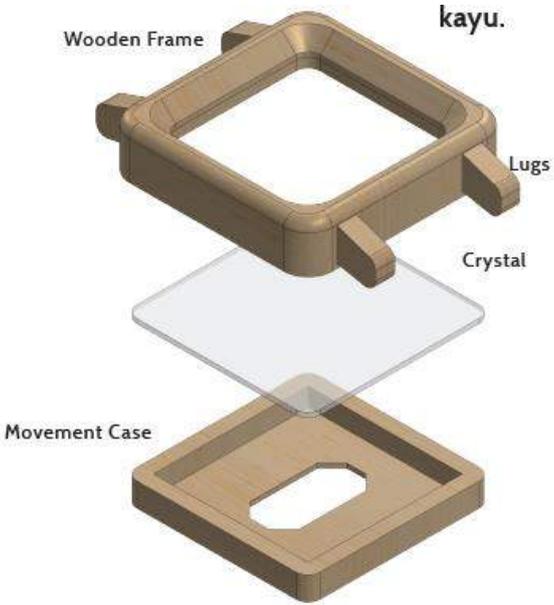
Kesimpulan dari studi tersebut adalah, *movement* yang kemungkinan akan dipakai adalah jenis mesin Slim G Series. Alasannya adalah karena keakurasian waktu yang baik, dan bentuk yang dapat menyesuaikan *case* jam tangan nantinya. Analisis *movement* ini tentu saja masih pada tahap awal, dimana masih ada kemungkinan terjadinya analisis lanjutan.

4.9. Analisis Parts

Pada perancangan ini dibutuhkan sebuah analisis part jam tangan kayu yang memiliki prinsip dasar sama. Sehingga akan didapatkan data dari hasil analisis ini untuk menjadi acuan desain perancangan kedepannya.

Pada perancangan ini, part yang akan didesain adalah 80% dari total part jam tangan kayu. Sehingga menganalisis part-part jam tangan kayu dibutuhkan untuk mengetahui part mana saja yang dapat didesain dan part mana saja yang harus mensuplai dari pihak ketiga.

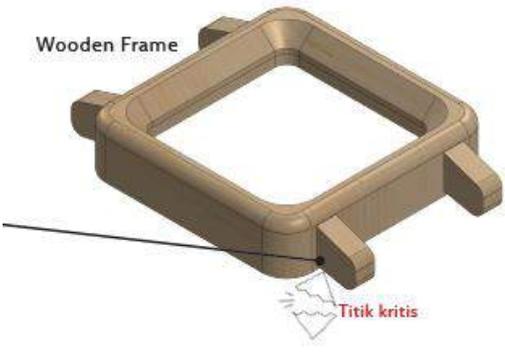
Tabel 22. Analisis part jam tangan kayu.

Gambar	Keterangan
	<p>Anatomi bagian dalam jam tangan kayu, memiliki tiga prinsip, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wooden Frame yang langsung tersambung dengan <i>lugs</i>. 2. <i>Crystal</i> atau kaca yang diletakkan diantara dua bagian agar terkunci rapat. 3. Movement <i>case</i> yang terbuat dari kayu sebagai tempat diletakkannya movement dan dial pada jam tangan kayu.

Kesimpulan:

Setelah menganalisis prinsip dasar anatomi pada tubuh jam tangan kayu, terdapat eksperimen yang menghasilkan sebuah data bahwa ketebalan minimal kayu adalah 3 milimeter. Data tersebut didapatkan dari hasil dan pengalaman dari manufacturer.

Serta ditetapkan bahwa 80% bagian dari jam tangan kayu yang akan dibuat, adalah hasil desain dan *manufacturing* sendiri. Sisanya adalah bagian yang belum dapat dibuat dengan teknologi yang ada.

Gambar	Keterangan
	<p>Pada prinsip dasar anatomi tubuh jam tangan kayu yang ada, <i>lugs</i> atau bagian dimana <i>strap</i> akan menggantung terbuat dari material yang sama dengan frame. Yaitu kayu. Pada sistem seperti ini, terdapat kelemahan pada sisi durability. <i>Strap</i> membutuhkan <i>lugs</i> dengan material yang lebih durable ketimbang kayu. Sehingga adapat menahan tekanan yang diberikan pada joint antara <i>lugs</i> dan pin pada <i>strap</i>.</p>

Kesimpulan:

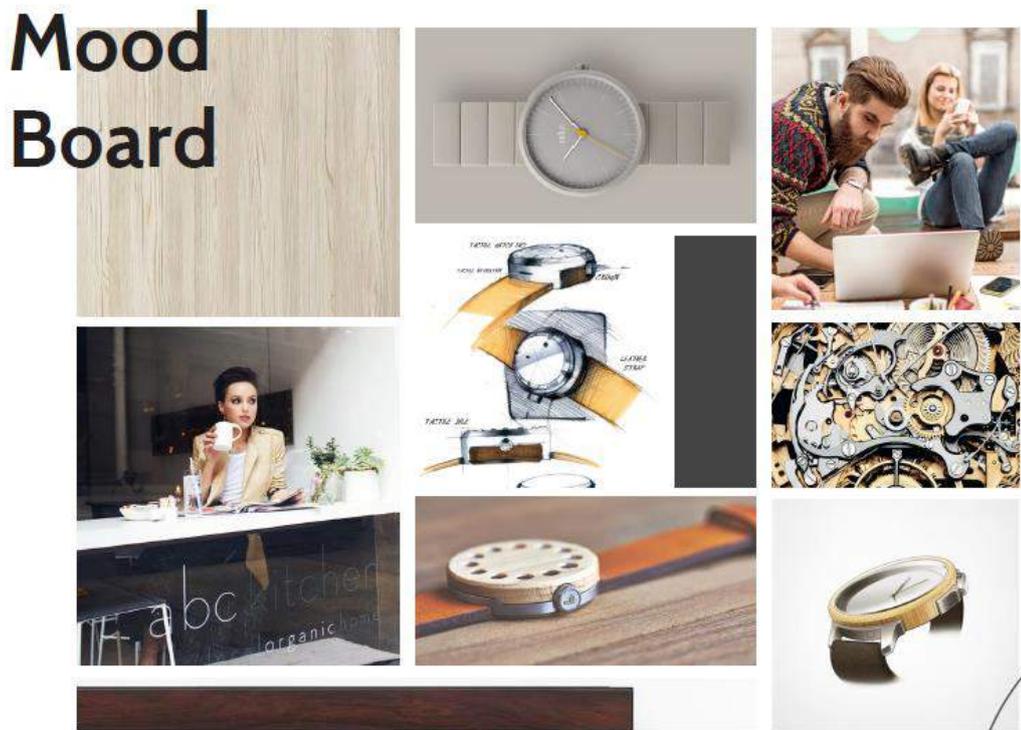
Setelah mengetahui titik kritis pada prinsip dasar anatomi jam tangan kayu, maka disimpulkan bahwa solusi terbaik adalah dengan mengganti sistem *lugs* dengan material yang memiliki durabilitas lebih baik dari kayu. Maka dipilihlah material logam untuk menjadi sistem *lugs* dan frame yang lebih baik dengan durabilitas yang lebih tinggi.

Sehingga material kayu dapat dimaksimalkan perannya sesuai dengan karakteristik material tersebut, yaitu teksturnya yang bagus. Dan peran material logam yang durable dapat dimaksimalkan juga.

Solusi:

Material logam dapat digunakan sebagai material untuk *lugs*. Dimana durabilitas yang lebih baik dari kayu dapat menjadi solusi desain yang lebih baik.

4.10. Moodboard



Gambar 52. Moodboard. (Sumber: Data penulis)

Pada perancangan ini terdapat analisis moodboard untuk menentukan pattern, lifestyle, inspirasi produk dan warna yang akan diimplementasikan pada desain perancangan ini.

Pada moodboard di atas, pattern kayu maple dengan aksen warna cerah menjadi acuan pada desain yang akan dirancang. Dilanjutkan dengan inspirasi desain seperti desain jam tangan buatan Braun dan Grovemade, sebagai desain acuan yang menjadi inspirasi Utama bentuk dan desain pada jam tangan yang akan dirancang. Lifestyle target user seperti Generasi Y dan Generasi Z juga dimunculkan sebagai acuan.

4.11. Muse

Public figure yang dapat dijadikan acuan dalam mempresentasikan target pengguna adalah Molly, seorang activist dengan penampilan fashion yang baik dan kepribadiannya yang menjadi acuan produk ini.

Tabel 23. Muse.

 <p>Gambar 53. Muse target user.</p>	<p>Nama: Molly</p> <p>Pekerjaan: Social Activist di Social Justice Week.</p> <p>Jabatan: Established Social Activist</p> <p>Demografik:</p> <p>Umur: 25 tahun</p> <p>Gaji: 6jt-12jt /bulan</p> <p>Lokasi: Urban location</p> <p>Pendidikan: Master's Degree</p> <p>Status: Menikah, 1-2 anak.</p> <p>Goals dan Challenge:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Activating the activist within.</i> - <i>Fashionable</i> - <i>Inspiring people</i>
 <p>Gambar 54. Gambar pendukung.</p>	<p>Profile:</p> <p>Menyukai produk fashion, terutama jam tangan. Sangat aktif di luar ruangan, selaras dengan keahliannya di dunia aktivis dan selalu bersama dengan koleganya. Menyukai produk yang sustainable sebagai pilihannya dalam berpenampilan.</p>

4.12. Konsep *Branding*

Branding dibutuhkan pada perancangan ini sebagai identitas dan strategi untuk masuk ke dalam pasar. Karena *branding* adalah identitas awal dari produk yang ditawarkan di mata konsumen. Adapun konsep *branding* disini:

Konsep Branding

4 Setiap ujung font dibuat rounded dengan maksud brand yang ditawarkan adalah simple dan ramah.

3 Warna hitam pada logo adalah penekanan bahwa logo yang baik harus tampak bagus pada warna hitam dan putih.

2 Font yang digunakan adalah Gotham Rounded Book customized.

1 Kata Bezl diambil dari terminologi jam tangan yaitu bezel: Cincin melingkar pada case yang berguna untuk menahan crystal.

Bezl

Tone warna	#F7F2DF	#F8E0BC	#C1A173	#444444	Maple Texture	#232222
RGB:	247, 242, 223	248, 224, 188	193, 161, 115	68, 68, 68		35, 34, 34
CMYK:	2.48, 2.63, 12.36, 0	1.88, 11.29, 27.61, 0	25.06, 34.67, 60.68, 0.99	66.57, 60.36, 58.91, 44.24		70.98, 65.89, 64.52, 72.34

Gambar 55. Branding Bezl.

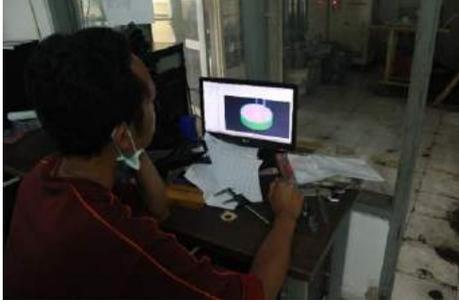


Gambar 56. Konsep branding.

4.13. Proses Produksi

Pada perancangan ini terdapat proses produksi dari purwarupa desain. Proses perancangan berlangsung di Kabupaten Bandung Barat, tepatnya Kota Cimahi. Adapun detail proses produksi adalah sebagai berikut:

Tabel 24. Proses Produksi.

Gambar	Keterangan
	Proses pertama adalah membuat setting mesin dari 3D model yang telah diconvert ke format STL.
	Setelah setting selesai, setiap part mulai melalui proses CNC routing. Satu persatu part mulai dibuat untuk nantinya dirakit menjadi satu modul purwarupa jam utuh.
	Setelah setiap part dibuat, proses selanjutnya adalah merakitnya. Pada proses ini, part <i>metal frame</i> masih menggunakan dummy dari kayu.
	Proses selanjutnya adalah membuat part <i>metal frame</i> . Pada proses ini, kronologi yang sama seperti membuat setting mesin sebelum proses CNC milling yang persis pada proses sebelumnya.

	<p>Proses CNC milling berlangsung setelah setting mesin dibuat. Proses ini memakan waktu hingga 8 jam.</p>
	<p>Setelah part <i>metal frame</i> jadi, selanjutnya dilakukan finishing ringan sebelum dilanjutkan ke proses final assembly.</p>
	<p>Proses assembly kembali dilakukan di tempat manufaktur kayu. Setelah semua part selesai, maka final assembly dapat dilakukan.</p>
	<p>Hasil purwarupa setelah melalui proses produksi yang panjang.</p>

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BAB V

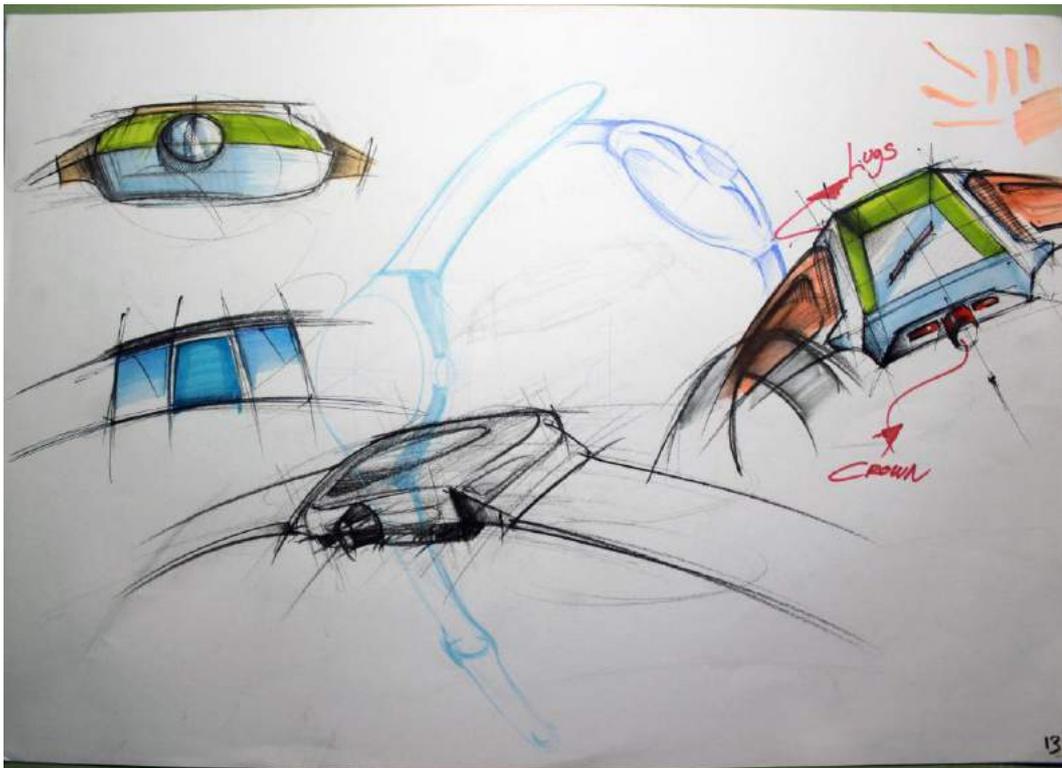
EKSPLORASI DESAIN DAN KONSEP

5.1. Eksplorasi Desain

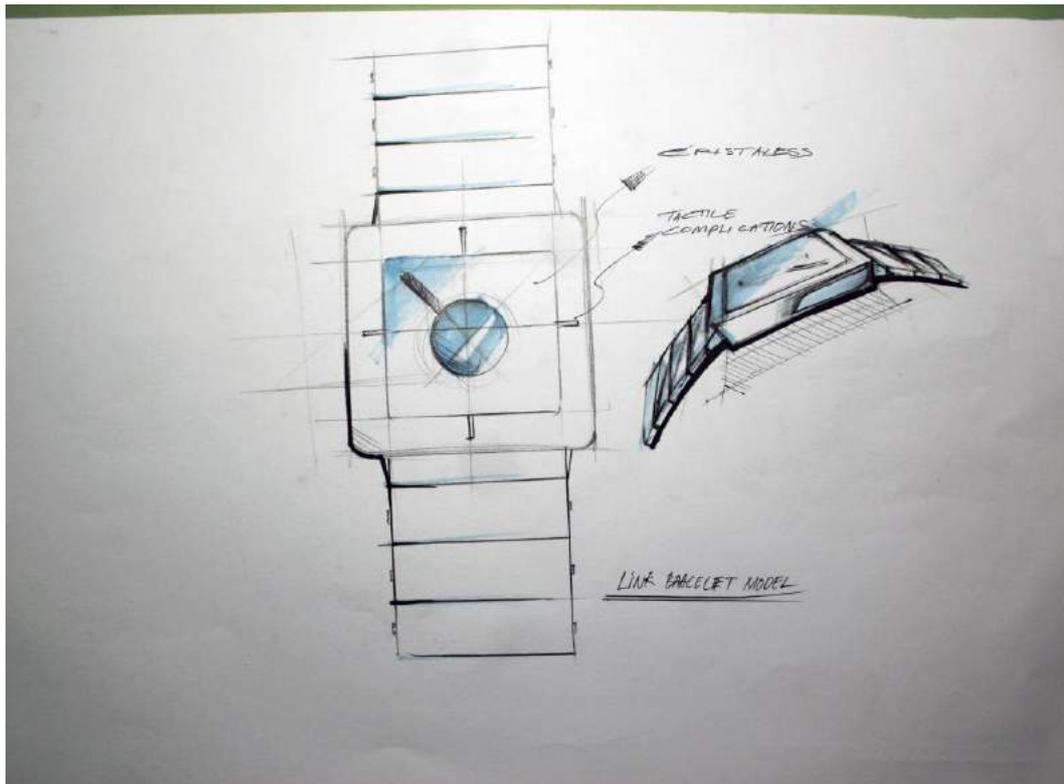
Metode terpenting dari perancangan ini adalah saat proses eksplorasi desain. Sebelum mematangkan desain dengan konsep yang telah dipilih berdasarkan analisis data yang telah didapatkan, eksplorasi desain diperlukan untuk mendapatkan desain yang sesuai dan baik. Untuk itu, terdapat empat tahapan pada eksplorasi desain di perancangan ini, yaitu:

5.1.1. Eksplorasi Pencarian Bentuk

Pada proses ini, diharapkan bentuk yang sesuai dengan desain yang mengacu kepada hasil analisis data dapat ditemukan. Beberapa contoh eksplorasi pencarian bentuk tersebut adalah:



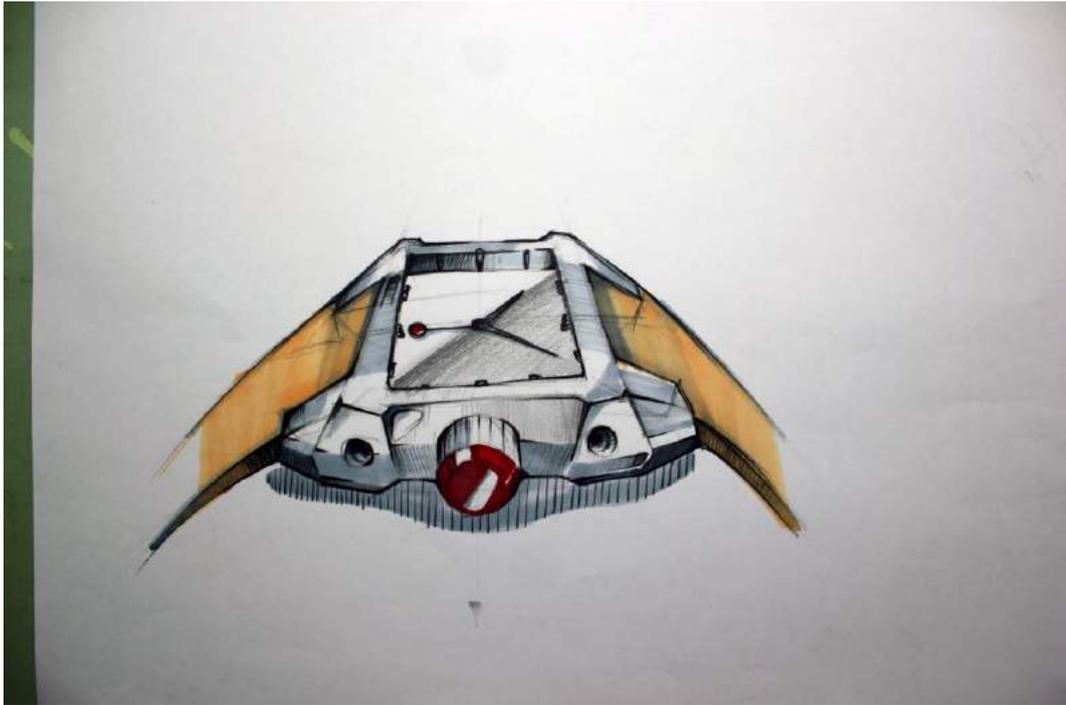
Gambar 57. Pencarian Bentuk 1.



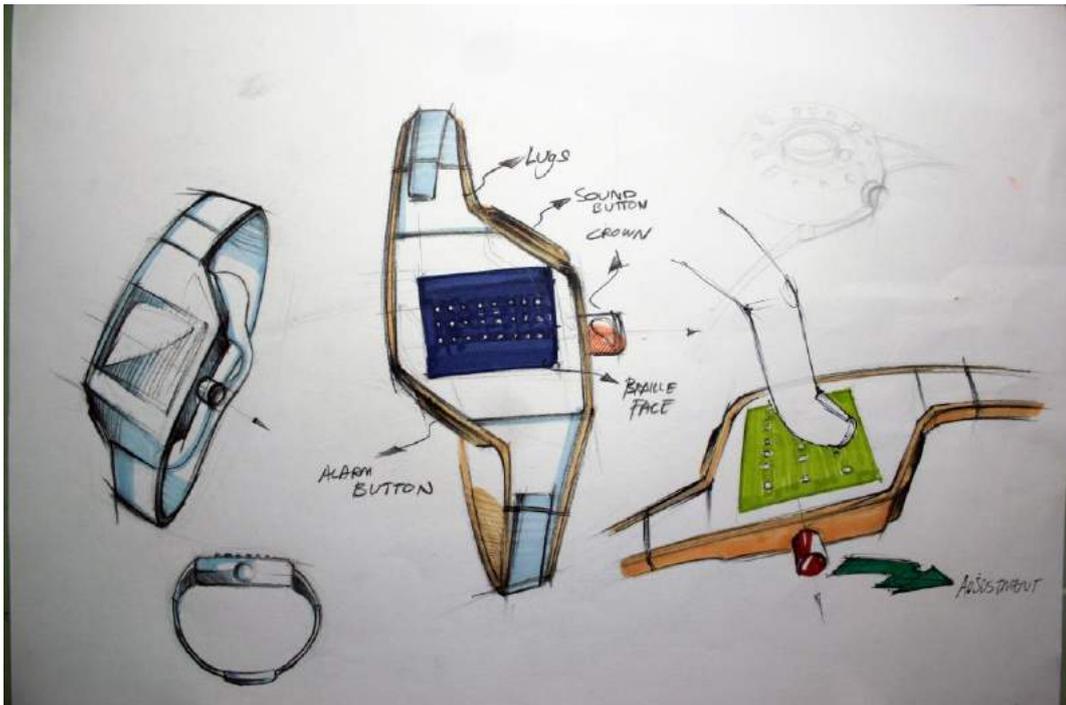
Gambar 58. Pencarian Bentuk 2.



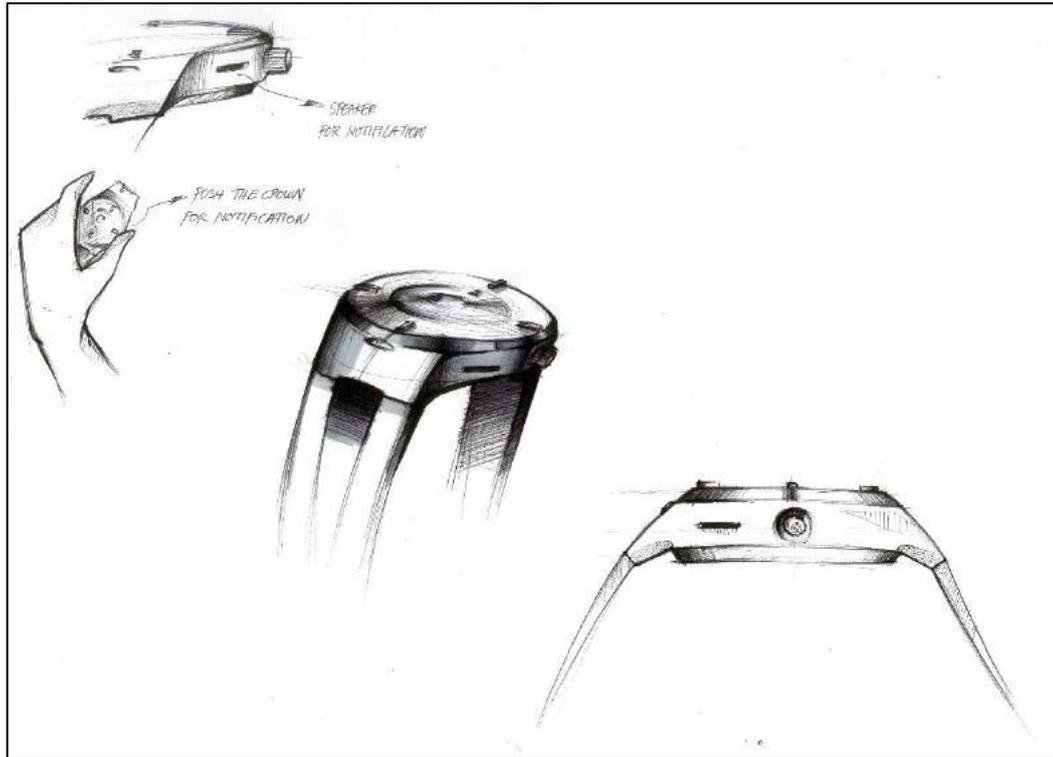
Gambar 59. Pencarian Bentuk 3.



Gambar 60. Pencarian Bentuk 4.



Gambar 61. Pencarian Bentuk 5.



Gambar 62. Pencarian Bentuk 6.

Setelah melalui proses pencarian bentuk, mulai dari bentuk *Square case*, *Assymmetrical*, *Rectangle*, *Round* hingga *Tank*. Diputuskan bahwa bentuk yang dipilih adalah bentuk *Round Case*. Karena bentuk ini sesuai dengan hasil dari analisis *Affinity Diagram* dan Analisis-*analisis* lainnya di BAB IV. Untuk itu, selanjutnya adalah proses eksplorasi desain dengan dasar bentuk *round*.

5.2. Eksplorasi Desain 1: Haptic Feedback

Pada Eksplorasi desain ini, konsep yang digunakan adalah *Haptic Feedback*. Dimana interaksi yang terjadi antara produk dengan penggunanya adalah getaran yang dapat diterjemahkan sebagai metode pembaca waktu.

Pada konsep ini, komponen utama yang digunakan adalah *Micro Stepper Motor* sebagai engine utama penggetar yang akan menjadi *haptic language* (Bahasa haptic).

Adapun penjelasan ekplorasi desain tersebut adalah:

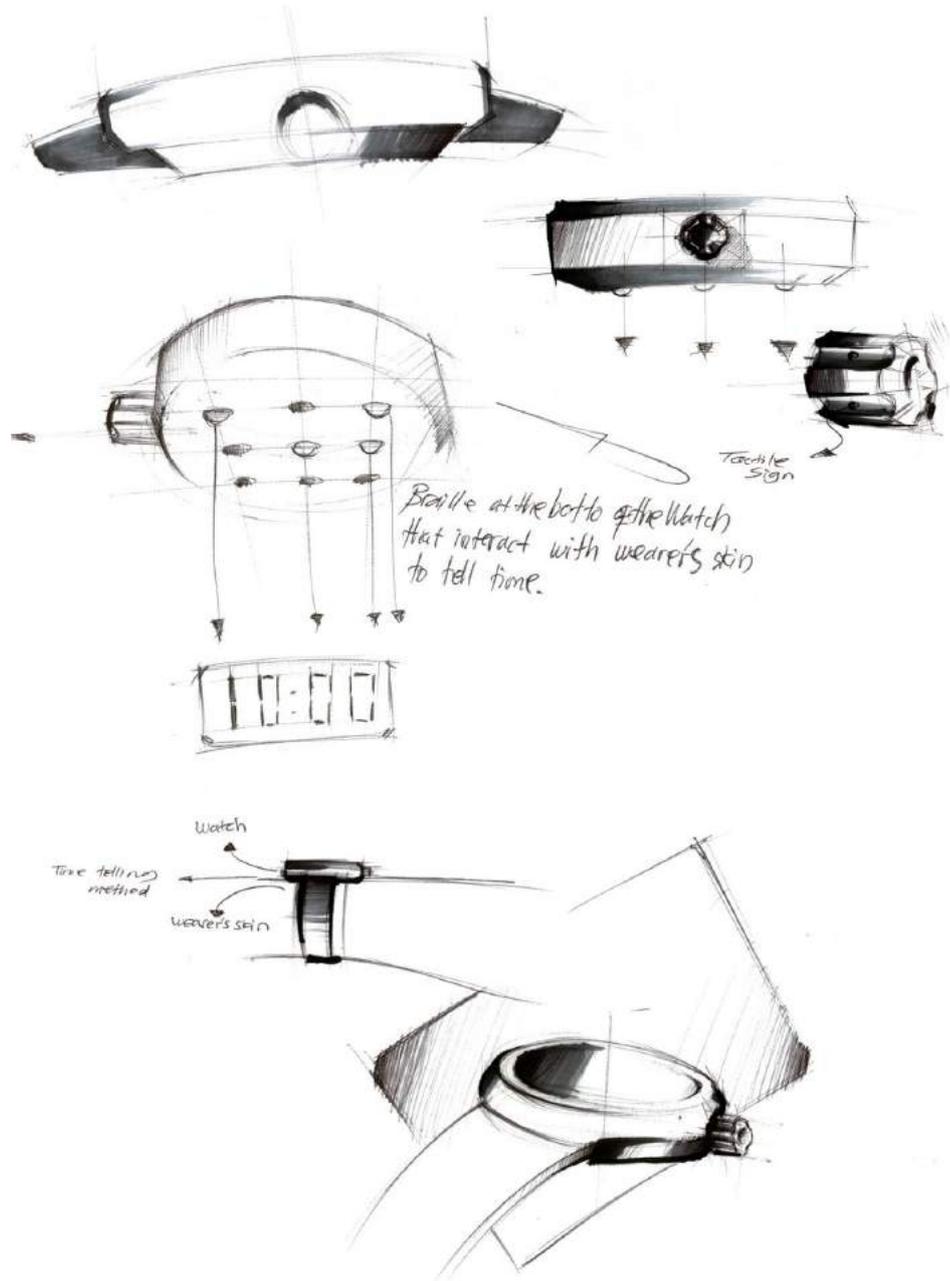


Gambar 63. Eksplorasi Desain Haptic Feedback.

5.3. Eksplorasi Desain 2: Braille

Pada eksplorasi desain ini, konsep braille digunakan sebagai metode utama bagi pengguna tunanetra dalam membaca waktu. Peletakan teknologi braille yang dapat timbul secara otomatis langsung bersentuhan dengan kulit sehingga akan langsung direspon oleh pengguna tunanetra sebagai sebuah kode yang dapat diterjemahkan sebagai waktu.

Eksplorasi desain ini akan sangat menguntungkan pengguna tunanetra karena mereka dapat membaca braille yang bersentuhan dengan kulit mereka sebagai metode membaca waktu yang efektif. Berikut adalah penjelasannya:

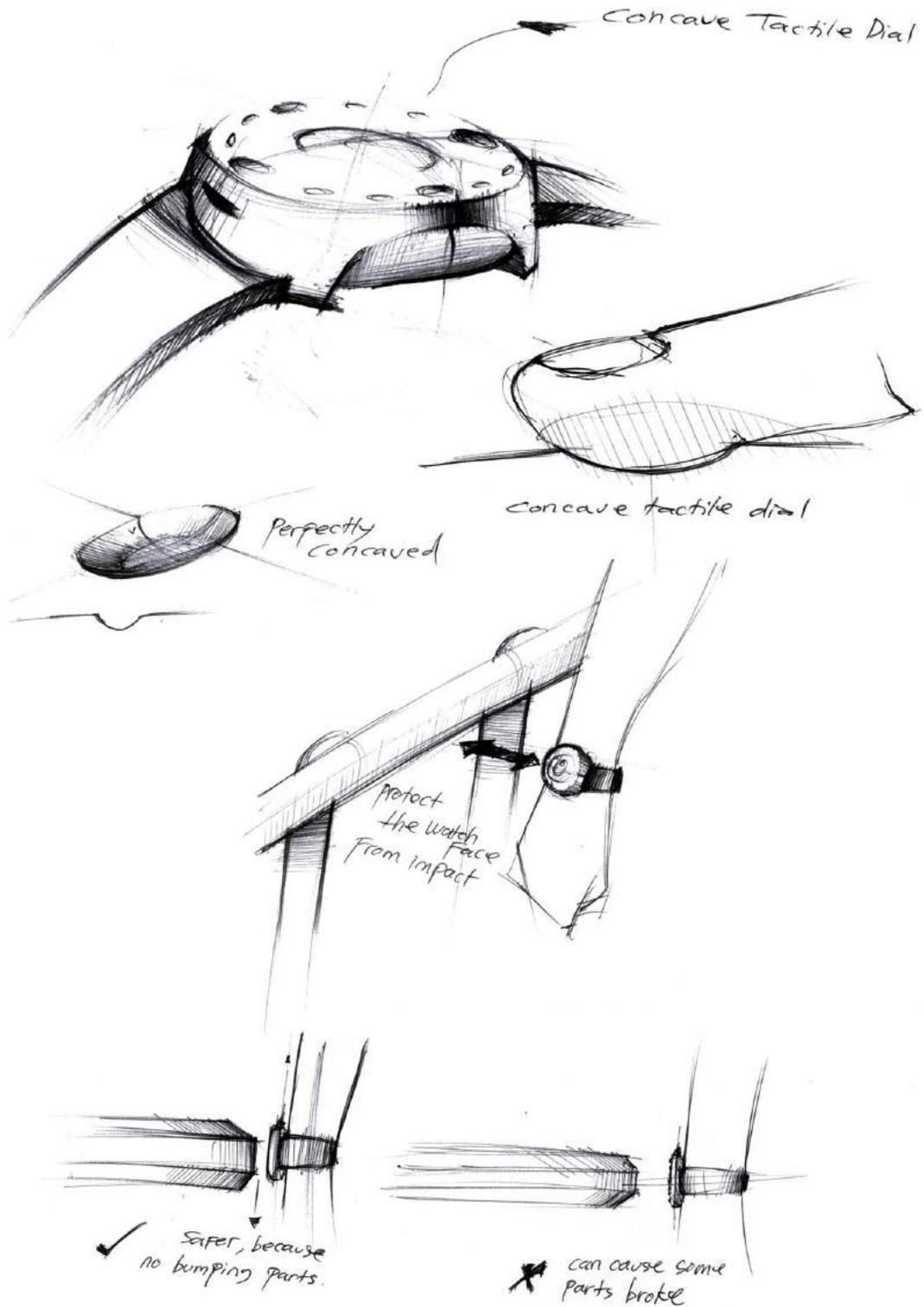


Gambar 64. Eksplorasi Desain Braille.

5.4. Eksplorasi Desain 3: Concave Tactile

Ekplorasi ini adalah alternative lain dari konsep Tactile Dial, dimana bentuk yang dapat diraba oleh pengguna tunanetra dibuat mencekung, bukan timbul. Hal ini tetap ditujukan supaya pengguna tunanetra tetap dapat meraba dan membaca waktu tanpa kesulitan.

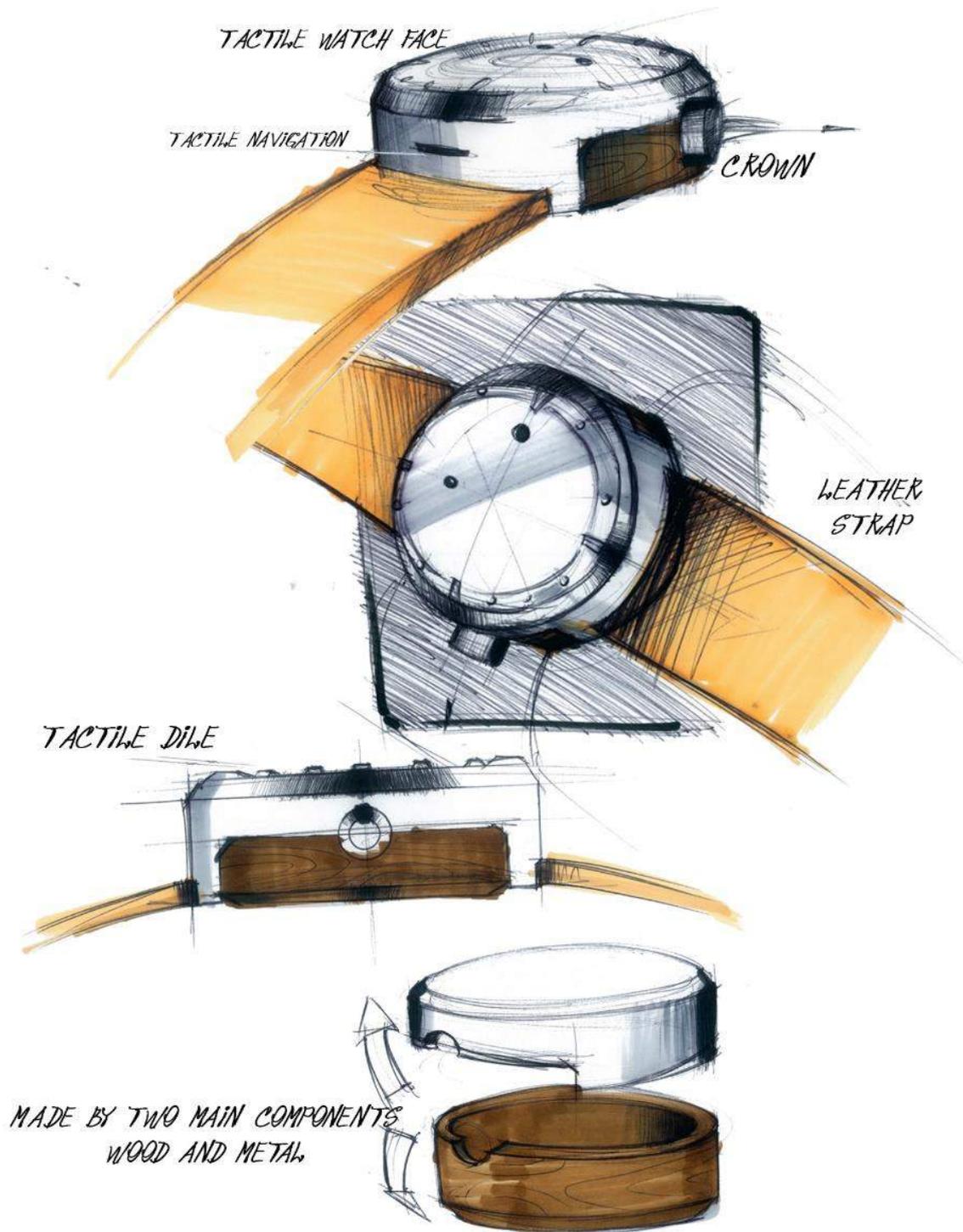
Hal yang ingin diantisipasi adalah, bentuk yang timbul dikhawatirkan dapat rusak ketika mendapatkan dampak benturan dari luar. Sehingga konsep ini diharapkan dapat menjadi konsep yang lebih aman untuk meningkatkan daya tahan jam tangan yang akan dirancang. Adapun penjelasan konsep tersebut adalah:



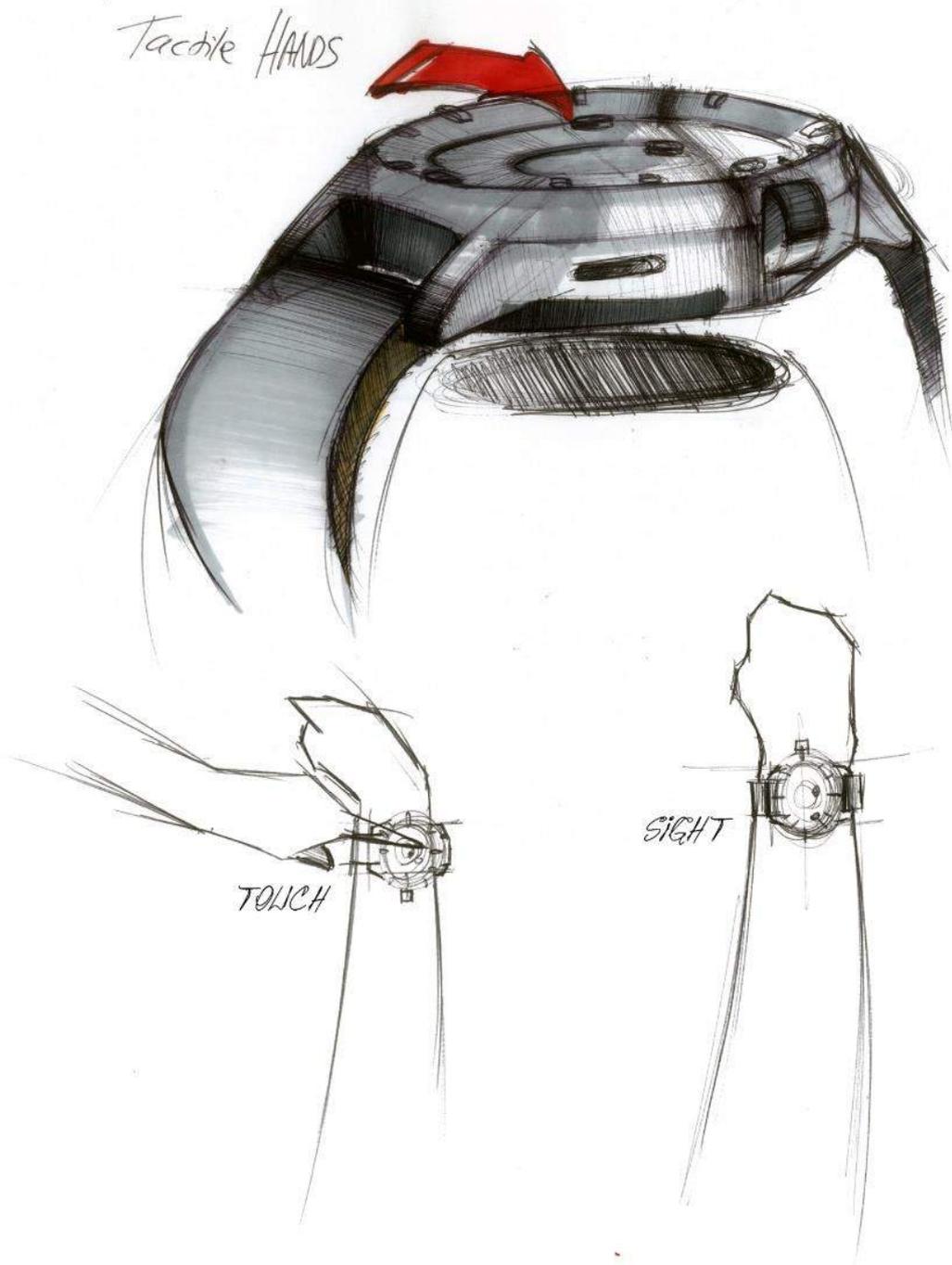
Gambar 65. Eksplorasi Desain Concave Tactile Dial.

5.5. Eksplorasi Desain 4: Tactile Dial

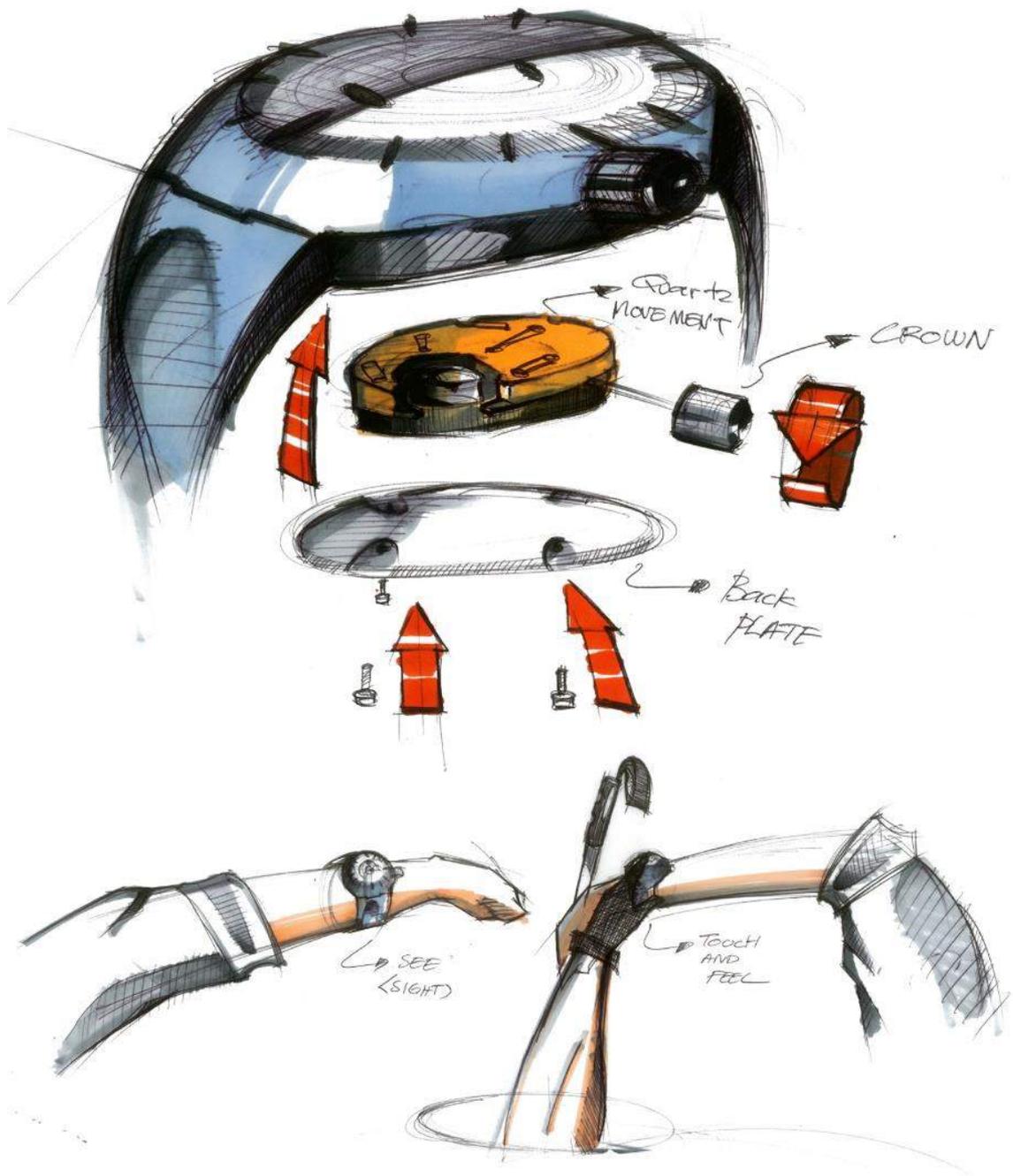
Setelah melalui proses pencarian bentuk, proses alternative desain dilakukan untuk mencari potensi desain yang akan dijadikan final desain. Walaupun pada perancangan kali ini belum akan sampai proses final desain, namun lima alternative desain dapat menjadi acuan untuk proses perancangan kedepan.



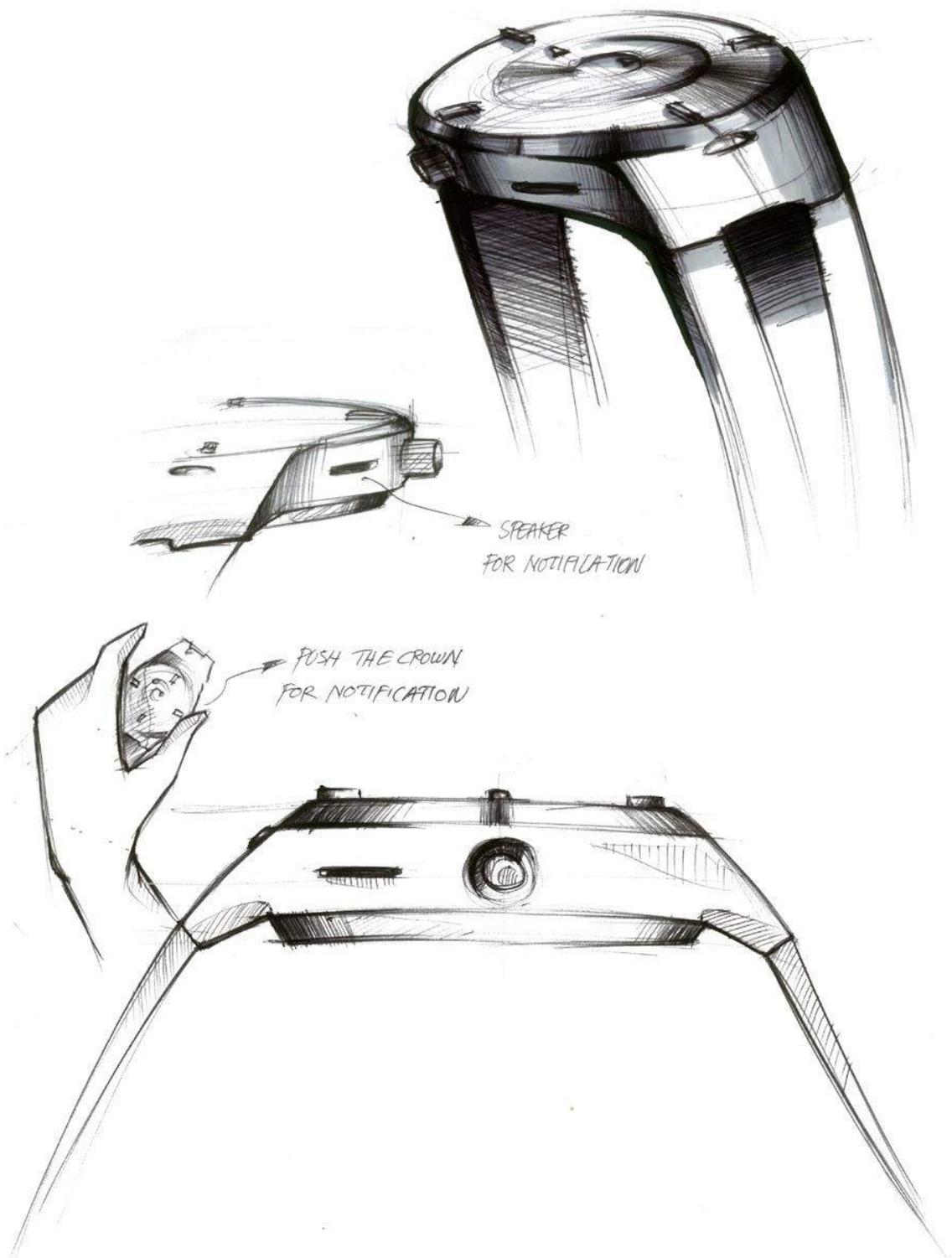
Gambar 66. Alternatif Desain 1.



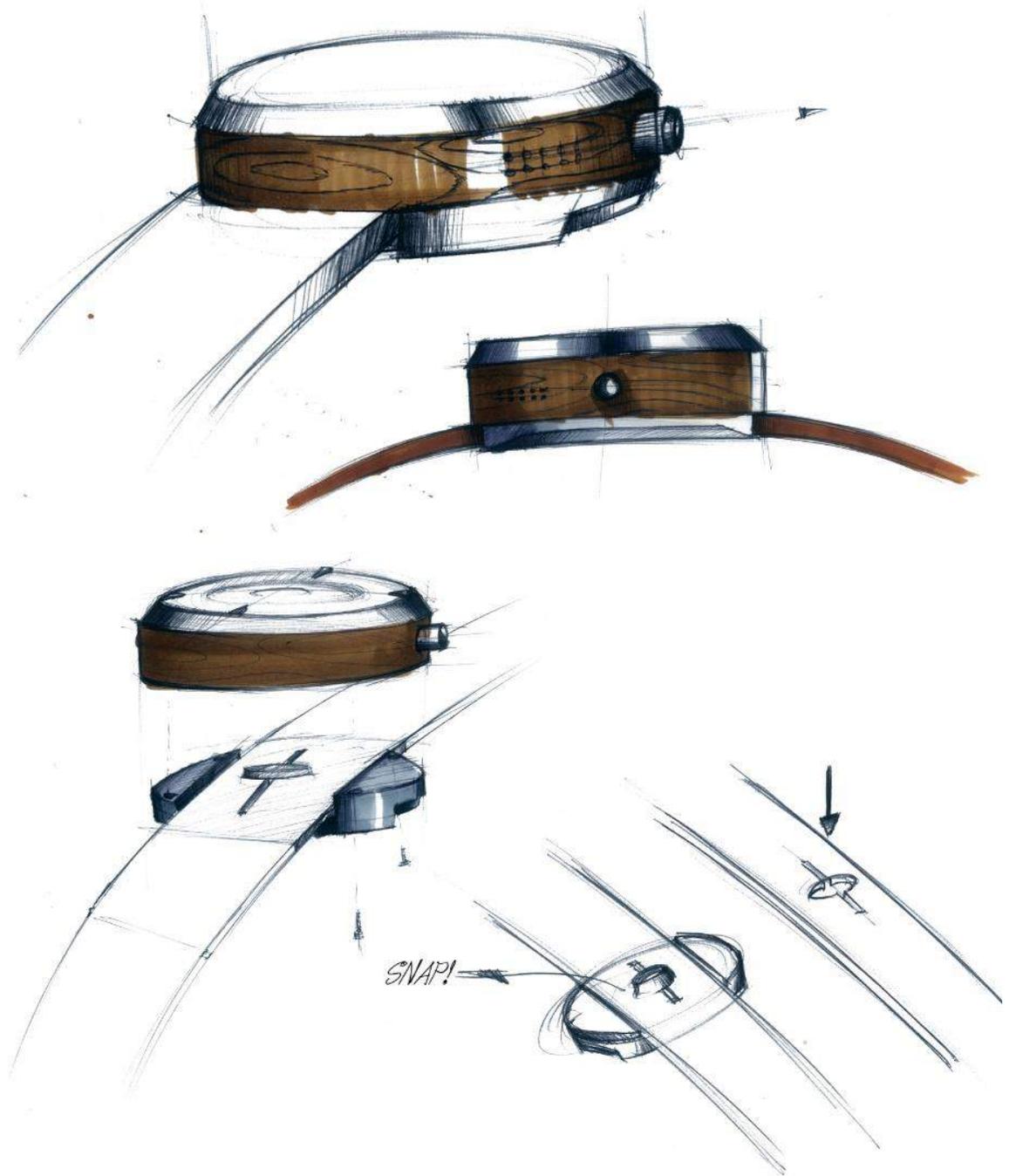
Gambar 67. Alternatif Desain 2.



Gambar 68. Alternatif Desain 3.



Gambar 69. Alternatif Desain 4.



Gambar 70. Alternatif Desain 5.

Proses alternative desain menghasilkan beberapa calon desain potensial yang dapat membantu proses perancangan selanjutnya. Pada eksplorasi desain ini konsep yang digunakan adalah Tactile Dial. Dimana komponen jam tangan seperti

dial, bezel, dan hands dibuat timbul supaya dapat diraba oleh pengguna tunanetra sehingga mereka dapat menggunakannya.

5.5.1. Analisis Bentuk Dial

Analisis bentuk dial dilakukan untuk mengetahui calon desain potensial yang akan dijadikan final desain nantinya. Penggunaan tactile dial dan hands diharapkan dapat memberikan gambaran secara lebih nyata bagaimana bentuk dan feel dari tactile dial itu.



Gambar 71. Tactile Dial dengan Arrow Dial and Stick Hands.



Gambar 72. Tactile Dial dengan Dots Dial dan Arrow Hands.



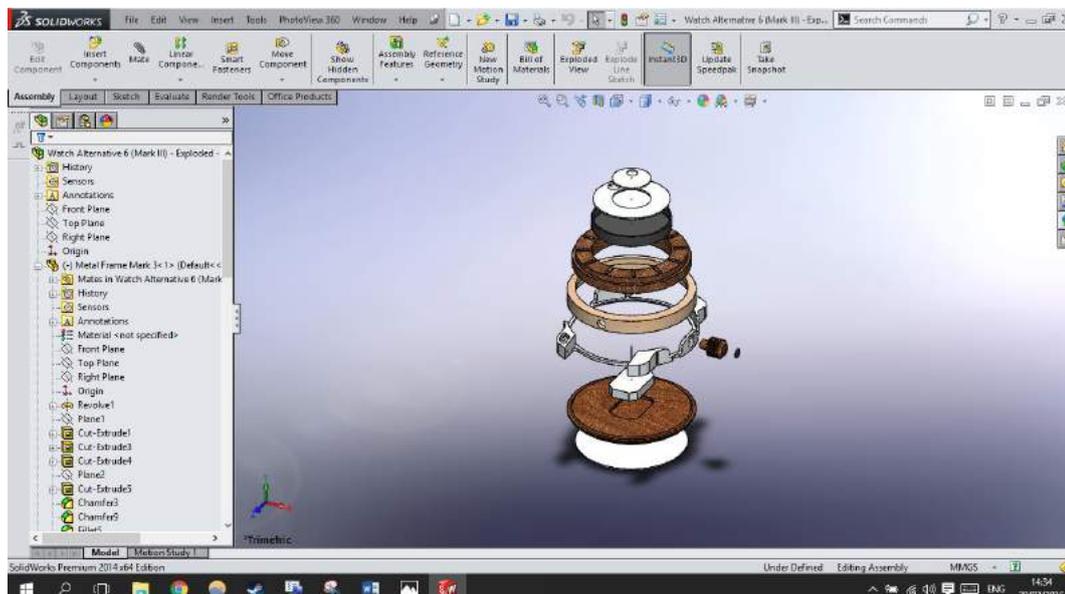
Gambar 73. Tactile Dial dengan Stick Dial dan Dots Hands.

5.6. Studi Desain Dengan Solidworks dan 3D Printer

Tahap studi model meliputi pembuatan model tiga dimensi dengan menggunakan software Solidworks, yang dilanjutkan dengan tahap pembuatan model dengan menggunakan printer tiga dimensi. Adapun tahapan tersebut, adalah:

5.6.1. Solidworks.

Setelah mengesplorasi desain dengan sketsa, selanjutnya adalah membuat studi model tiga dimensi dengan menggunakan Solidworks. Penggunaan Solidworks bertujuan untuk mendapatkan studi analisis menyeluruh desain jam tangan karena akurasi desain masing-masing part yang lebih baik ketimbang software lain.



Gambar 74. Penggunaan Solidworks Untuk Studi Desain. (Dok: Pribadi)

Dengan menggunakan Solidworks, maka didapatkan output berupa studi model tiga dimensi yang dapat memberikan gambaran desain seutuhnya. Dengan part-part yang saling menyambung dengan akurasi yang tinggi.

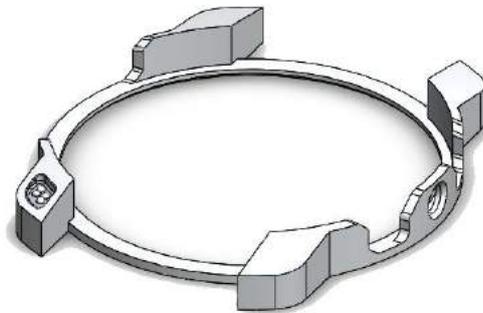


Gambar 75. Hasil Model Tiga Dimensi.

5.6.2. Studi Model Dengan 3D Printer

Menggunakan teknologi 3D Printer dalam sebuah studi model pada suatu produk adalah terobosan terbaru. Waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan data dari studi menggunakan 3D Printer sangatlah singkat. Dengan begitu, output berupa data-data yang dihasilkan dari eksperimen ini dengan lebih singkat dapat terkumpul.

Dimulai dengan mempersiapkan model tiga dimensi yang akan dicetak menggunakan printer. Proses persiapan menggunakan Solidworks yang menghasilkan model tiga dimensi dengan keakurasian STL yang baik.

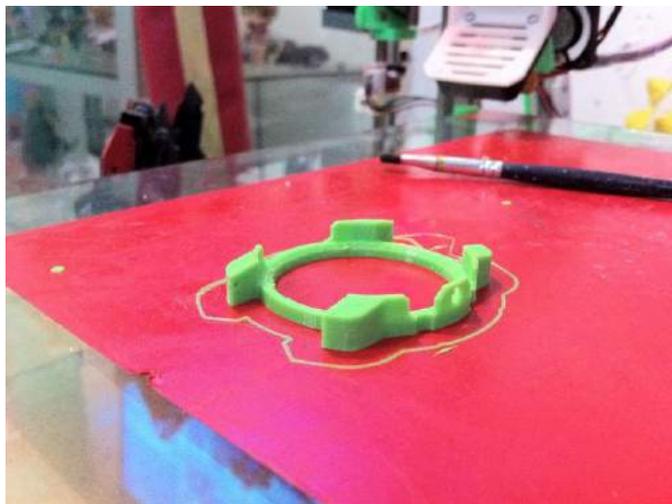


Gambar 76. Model Tiga Dimensi Part *Metal frame* Jam Tangan. (Dok: Pribadi)

File model tiga dimensi berupa .STL (*stereolithography*) yang dapat dibaca oleh software dan hardware dari mesin 3D Printer.



Gambar 77. Proses 3D Printing.



Gambar 78. Hasil 3D Print Pada Satu Part Jam Tangan.

Semua part dicetak dengan 3D Printer sesuai dengan studi model tiga dimensi. Setelah semua part dicetak, maka proses selanjutnya adalah menggabungkan semua part tersebut menjadi satu kesatuan.

Pada proses ini, terdapat data baru yang diketahui bahwa ukuran pada model tiga dimensi tidak akan 100% sama dengan output cetakan 3D Printer. Terdapat angka yang didapatkan setelah melakukan beberapa kali eksperimen.

0,24 mm

Didapatkan angka 0,24 milimeter dari proses eksperimen ini. Sehingga terjadi pengulangan proses pencetakan. Sebelum melakukan pencetakan, model tiga dimensi harus dimodifikasi sesuai dengan angka yang didapatkan.

Setelah memodifikasi setiap bagian join antar part, proses pencetakan dengan 3D Printer dapat dilakukan kembali. Dan hasilnya mengalami kemajuan. Setiap part dapat terpasang dengan sempurna tanpa ada yang terlalu kecil atau besar.



Gambar 79. Hasil Dari Semua Part Yang Sudah Diasembli.

5.7. Skema Konsep Desain

Konsep desain didapatkan berdasarkan hasil studi dan analisis pada bab-bab sebelumnya. Maka skema konsep desain dari Desain Jam Tangan Inklusif Untuk Tunanetra adalah:



Gambar 80. Skema Konsep Desain. (Dok: Pribadi)

Pada skema desain diatas konsep desain *dibreakdown* mulai dari konsep desain, *objective* dan *requirementsnya*. Adapun penjelasan lebih detail sebagai berikut:

5.7.1. Jujur Material

Material yang digunakan pada jam tangan kayu ini tidak serta merta menggunakan kayu solid seutuhnya. Seperti dari hasil analisis material pada Halaman 76, terdapat material lain selain kayu, yaitu metal. Sebagai struktur utama pada desain jam tangan kayu ini. Karena metal merupakan material yang memiliki durabilitas yang lebih baik ketimbang kayu, dan kayu tidak dapat begitu saja diperlakukan sebagai material yang setara dengan metal.

5.7.2. Konsep Desain Inklusif

Maksud dari konsep ini adalah, perancangan ini memiliki arahan desain yang sesuai dengan kaidah Inclusive Design, yaitu dapat mengakomodasi segmen user yang luas tanpa desain khusus yang terlalu spesialis. Sehingga, jam tangan ini akan menyasar dua target pengguna yaitu pengguna dengan kebutuhan khusus yang dalam konteks ini adalah tunanetra dan pengguna normal tanpa masalah disabilitas.

5.7.3. *Easy to Identified Time*

Pada *objective* atau tujuan dari konsep desain ini adalah memudahkan pengguna tunanetra dan pengguna normal dalam membaca

waktu. Penggunaan Tactile Dial, Bezel, dan Hands juga dengan disematkan tingkat legibilitas yang tinggi supaya pengguna normal juga dapat membaca waktu dengan menggunakan indera penglihatannya.

5.7.4. *Wide Range Inclusion*

Yang dimaksud dari objective ini adalah, merangkul segmen pengguna seluas-luasnya dengan mengedepankan aspek fashion yang baik pada jam tangan ini dan membuat opsi berupa ukuran yang sesuai dengan gender pengguna. Serta pengoperasiannya yang mudah supaya kaum lansia jika ingin menggunakannya, mereka tidak akan kesulitan.

5.7.5. *User Friendly*

Kemudahan yang akan didesain untuk memudahkan pengguna dalam melakukan pembongkaran dan opsi yang mengijinkan pengguna untuk mengganti *strap* sesuai dengan keinginannya. Dan sistem pembongkaran yang didesain khusus sehingga pengguna tunanetra tetap bisa membongkarnya tanpa kesulitan.

5.8. Hasil Desain.

Setelah melalui proses analisis seperti user, material, part, hingga percobaan dengan menggunakan 3D Printer, maka dihasilkan desain seperti pada gambar di bawah.



Gambar 81. Render Final versi Maple Wood.



Gambar 82. Render final versi Rosewood.

Pada kedua gambar di atas, mulai dari konstruksi, jumlah part, dan material yang digunakan sudah sesuai dengan hasil analisis yang dilakukan sebelumnya. Pada gambar pertama, adalah desain yang dihasilkan dengan menggunakan material kayu Maple. Sedangkan pada gambar kedua, adalah desain yang dihasilkan dengan menggunakan material kayu Rosewood (Sonokeling).

Selanjutnya, adalah hasil desain *strap* yang diusung pada perancangan ini. Pada gambar di bawah terdapat dua hasil desain yaitu, yang pertama adalah *strap* dengan menggunakan joint magnet yang secara purwarupa belum dapat diwujudkan dengan ideal, dan yang kedua adalah *strap* dengan desain tradisional menggunakan buckle sebagai joint antar *strap*.



Gambar 83. Alternatif pilihan *strap* 1.



Gambar 84. Alternatif pilihan *strap* 2.

Pada hasil desain di atas, part dan detail-detail desain sudah sesuai dengan dimensi purwarupa yang akan diproduksi. Sehingga pembuatan hasil desain tersebut tetap menggunakan assembly yang sempurna dan bukan sebuah 3D Modelling yang asal pasang.

5.9. Hasil Purwarupa.

Setelah melakukan proses produksi maka dihasilkan sebuah purwarupa. Pada perancangan ini, purwarupa yang dihasilkan masih dikategorikan sebagai first alpha purwarupa. Yang berarti, walaupun sudah dapat digunakan seperti jam tangan

biasa, namun masih butuh banyak peningkatan jika ingin dilanjutkan pada tahap proses produksi masal.



Gambar 85. *Prototyping.*



Gambar 86. *Purwarupa packaging.*

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

LAMPIRAN I

Dokumentasi proses pembuatan purwarupa dimulai pada bulan April. Setelah penulis melalui Kolokium 2 pada bulan Maret sebelumnya. Dimulai pada tanggal 10 April hingga selesai pada tanggal 30 April 2016. Adapun kronologi lengkapnya adalah sebagai berikut:

Tabel 25. Dokumentasi proses produksi.

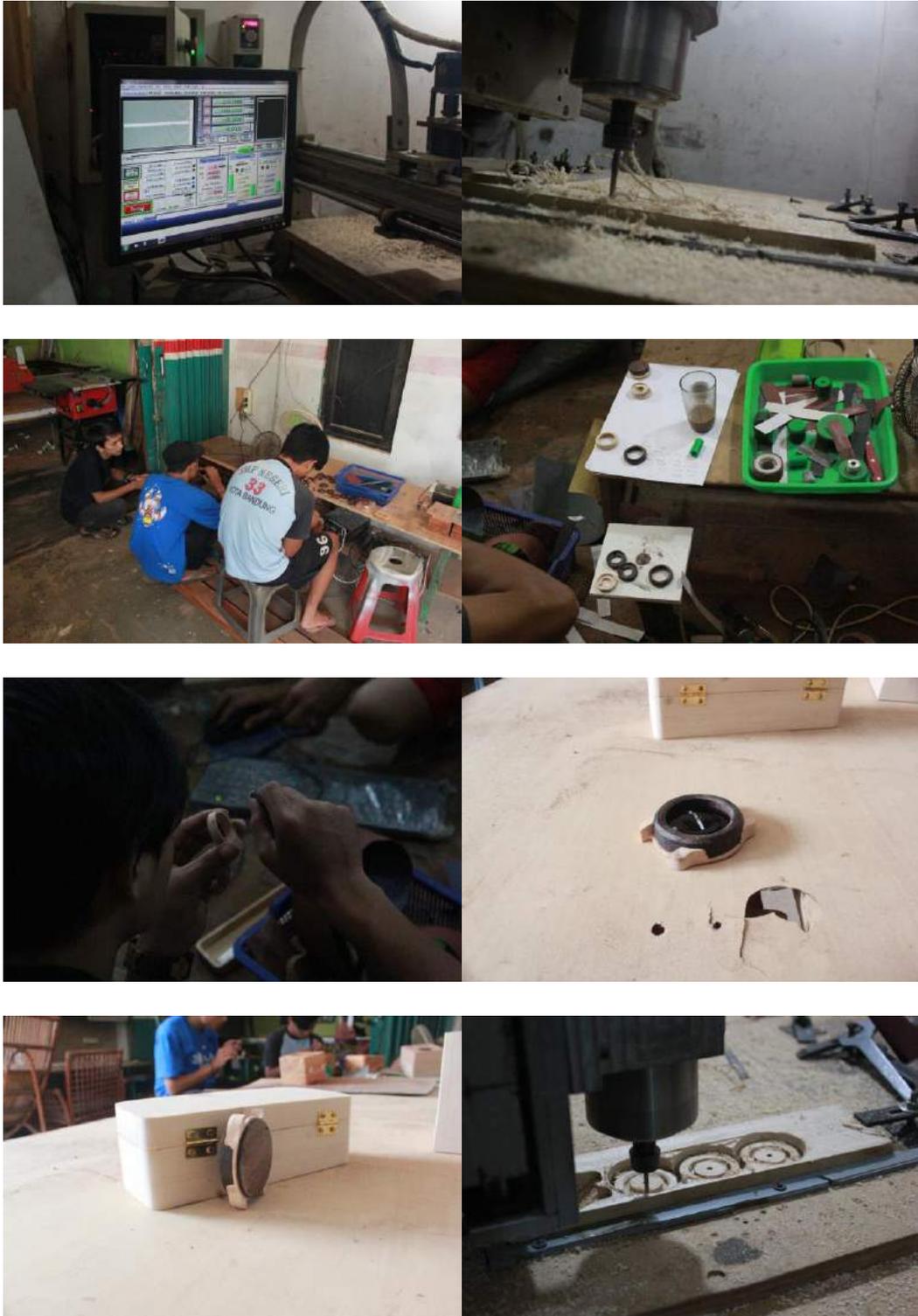
Tanggal	Keterangan
10 April	Progress pertama bertemu dengan saudari Rizki Pebriani di workshop beliau di daerah Cimahi, Jawa Barat.
11 April	Menghubungi Bapak Dedi Demelsan, setelah mendapatkan kontak beliau dari saudari Rizki Pebriani. Sebagai tempat manufaktur part metal pada desain jam tangan kayu yang akan dirancang.
12 April	Sukses membuat perjanjian dengan Bapak Dedi Demelsan perkara waktu dan biaya yang akan dibebankan untuk pembuatan part metal.
16 April	Pertemuan pertama dengan Bapak Dedi Demelsan dan pertemuan kedua dengan saudari Rizki Pebirani untuk membicarakan lebih lanjut dan menjelaskan konsep.
18 April	Pembuatan program CNC dan dimulainya proses produksi part dari material kayu.
19 April	Purwarupa bagian pertama selesai.
20 April	Berada di Cimahi untuk memberikan desain kemasan.
23 April	Packaging dibuat.
24 April	Proses purwarupa bagian dua dan revisi desain kemasan.
25 April	Kembail ke workshop saudari Rizki Pebriani untuk melengkapi dokumentasi dan progress pembuatan purwarupa part metal di workshop bapak Dedi Demelsan, di Cimahi.
26 April	
29 April	Progress purwarupa bagian tiga. Perakitan semua bagian yang telah dibuat menjadi satu jam tangan kayu utuh. Dan proses pembuatan kemasan final.

30 April	Finalisasi proses perakitan dan kemasan. Selesai.
----------	---

LAMPIRAN II

Foto dokumentasi yang dilakukan pada bulan April 2016.

Lokasi: Cimahi, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat.

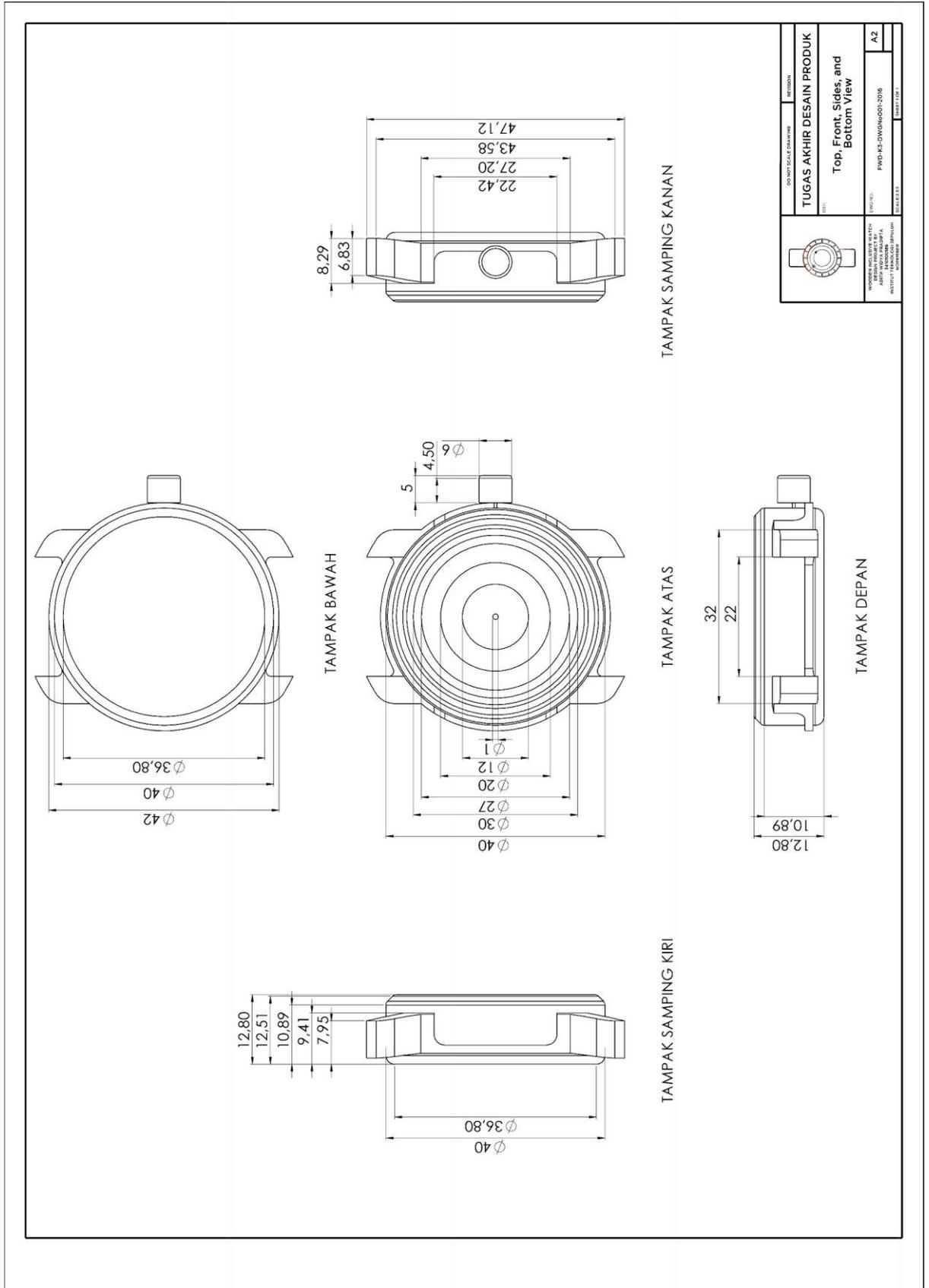


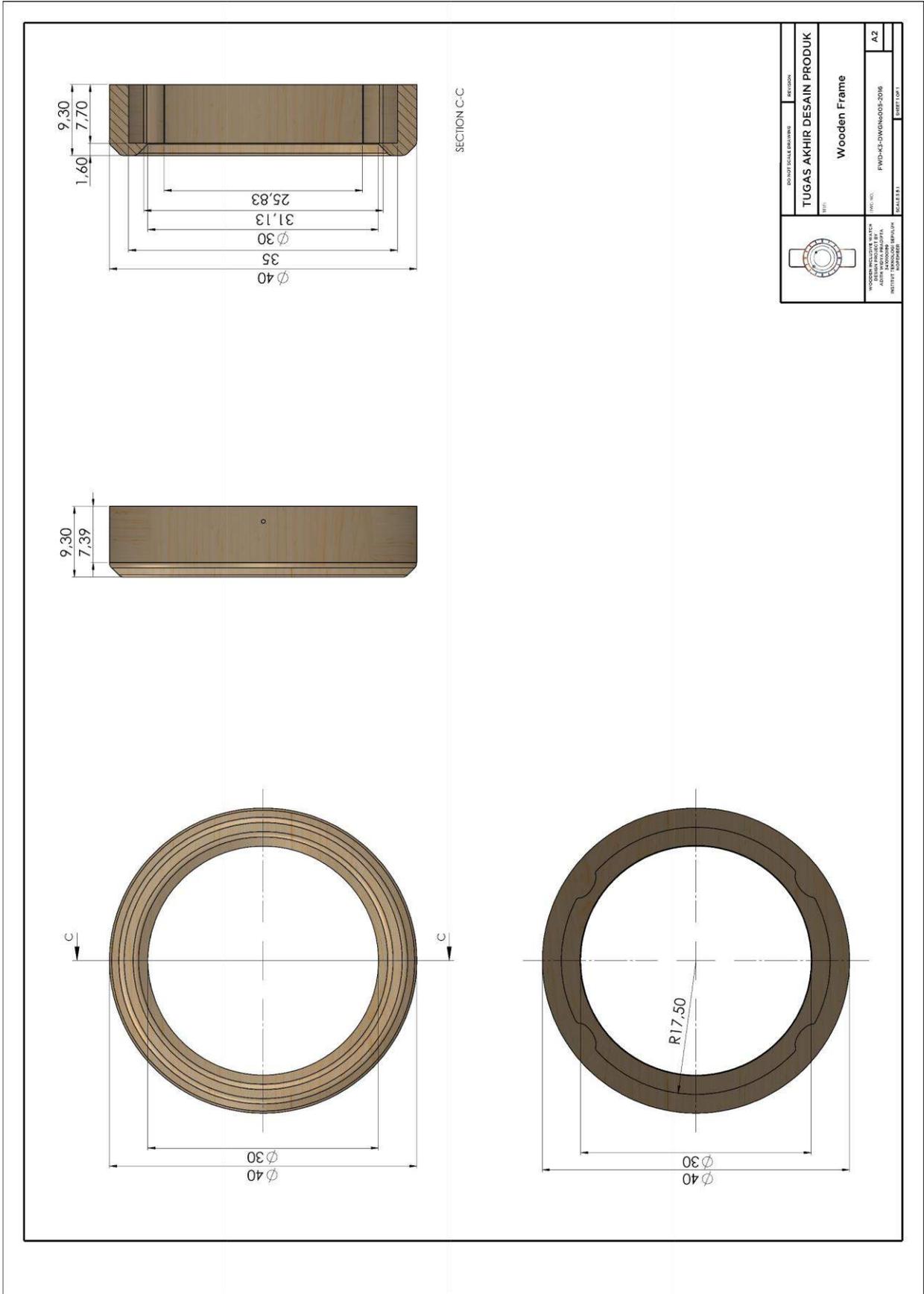




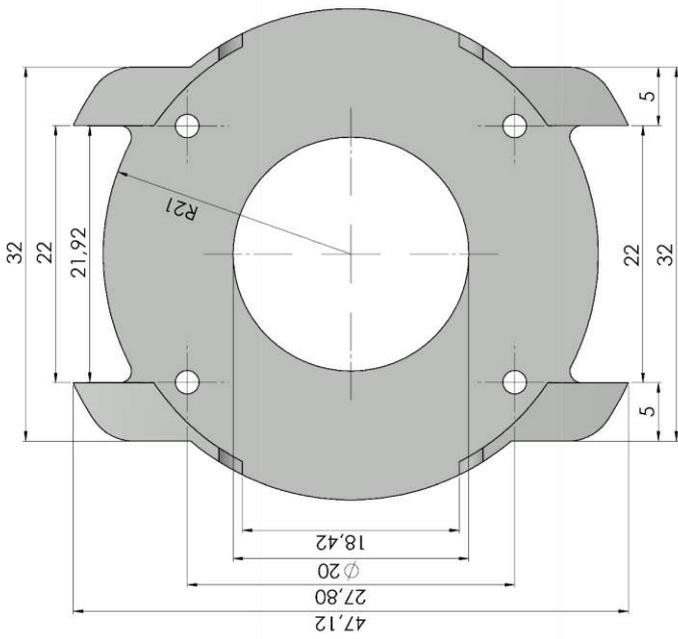
(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

LAMPIRAN III

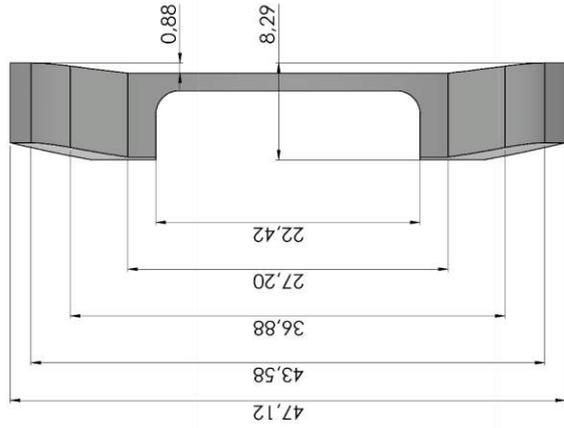




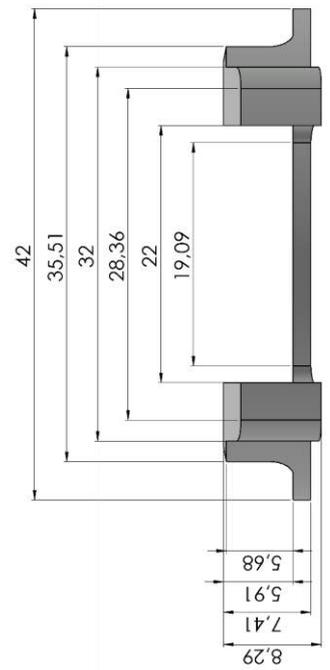
	DISAINYU/DESAIN	REVISI
	TUGAS AKHIR DESAIN PRODUK	
Wooden Frame		
<small> PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI TEKNIK INDUSTRI 1 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER </small>	<small> NO. SKI PWD-143-DIVISION-003-2016 </small>	<small> A2 </small>



TAMPAK ATAS

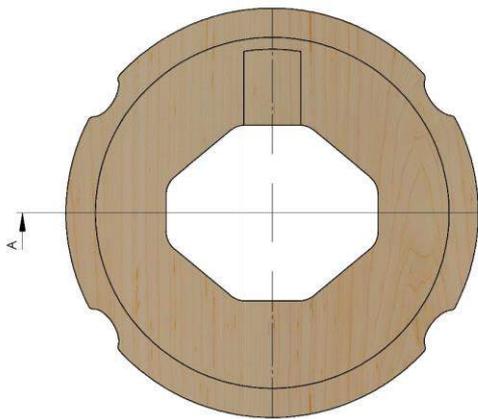


TAMPAK SAMPING KANAN



TAMPAK DEPAN

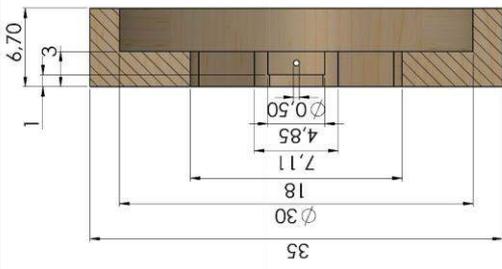
	DISKRIPTOR DESAIN	REVISI
	TUGAS AKHIR DESAIN PRODUK	
TOP, FRONT & SIDE VIEW OF FRAME		
NAMA MAHASISWA: NAFIC NIM: 1903009001 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER	NAMA DOSEN: PINDI-HI-DWI/NINDI-HI-2018 NAMA KURSUS: DESAIN K41	HALAMAN: A2 DARI: 10



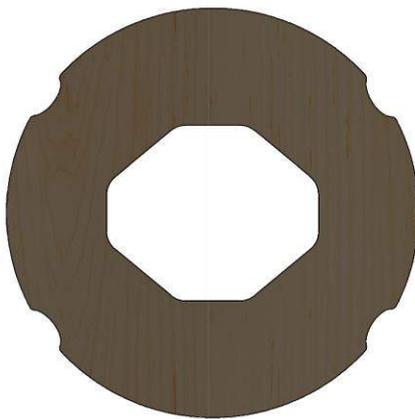
TAMPAK ATAS



TAMPAK SAMPING KIRI



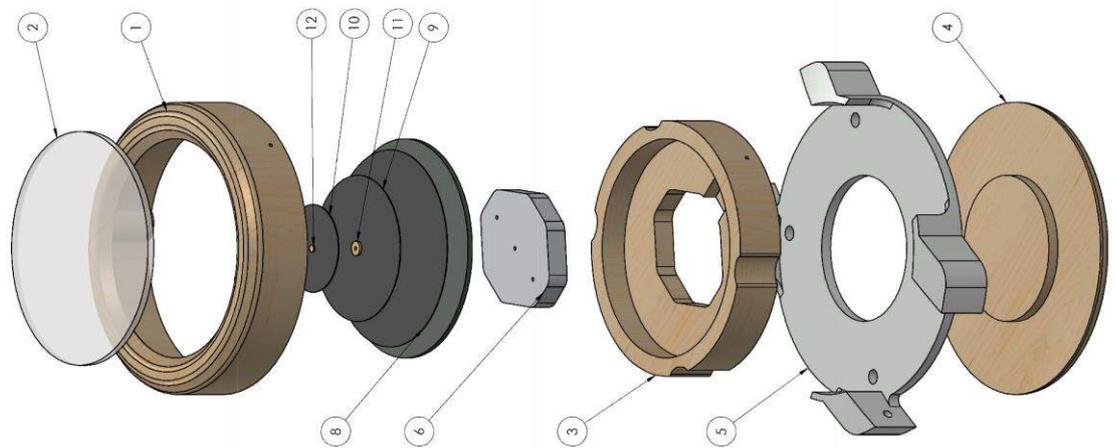
SECTION A-A



TAMPAK BAWAH

	DISAINYU/2024/01/01/001	REVISI
	TUGAS AKHIR DESAIN PRODUK	
Movements Case		
<small>PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER</small>	<small>NOVEMBER 2024</small> PWD-143-DIVISION-001-2018	<small>REVISI 1</small> A2

ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	Frame	Own Designed	1
2	Crystal	Own Designed	1
3	Movement Case	Own Designed	1
4	Back Plate	Own Designed	1
5	Metal Frame	Own Designed	1
6	Miyota Movements Dummy	Supplied	1
7	Plat Dial	Supplied	1
8	Hour Hands	Supplied	1
9	Minutes hands	Supplied	1
10	Second Hands	Supplied	1
11	Pin Hands	Supplied	2
12	Pin Second Hands	Supplied	1



	DESIGN TITLE	REVISION
	TUGAS AKHIR DESAIN PRODUK	
Exploded View		
<small> PROGRAM MANAJEMEN TEKNIK INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA </small>	<small> NO. SKRIPSI PWD-142-DWIGUNING-2018 </small>	<small> SHEET NO. 1 A2 </small>

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N. (2012). Bagaimana Mengajar Anak Tunanetra (Di Sekolah Inklusi). *Magistra No. 82 Th. XXIV*, 8-9.
- Adams, A. (2014, Oktober 27). *Wrist Time Review*. (A. Adams, Editor) Retrieved September 28, 2015, from A Blog to Watch: <http://www.ablogtowatch.com/rpaige-waltham-original-antique-dial-watch-review/>
- Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation* (1st ed.). New York, United States of America: HarperCollins Publishers.
- Clymer, B. (2012, Oktober 10). *Watch Spotting: Legendary IWC Watchmaker Kurt Klaus Wearing The IWC Da Vinci Perpetual Calendar Kurt Klaus Limited Edition*. Retrieved September 28, 2015, from Hodinkee: <http://www.hodinkee.com/blog/spotted-legendary-iwc-watchmaker-kurt-klaus>
- Dahlan, H. (2012, Februari 3). *Pengertian Literatur dan Jenis Literatur*. Retrieved Desember 2, 2015, from Diamond: <http://hendriansdiamond.blogspot.co.id/2012/02/pengertian-literatur-dan-jenis.html>
- Dixan. (2009, Desember 23). *Watchuseek Oris Forum*. Retrieved September 26, 2015, from Watchuseek: <http://forums.watchuseek.com/f22/40mm-big-crown-pointer-date-first-impressions-341225.html>
- Efendi, M. (2006). *Psikopedagogik Anak Berkelainan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hacko, N. (n.d.). *Fine Watches*. Retrieved September 28, 2015, from Clockmaker: <http://clockmaker.com.au/w/k2698.html>
- Hanington, B. (2012). *Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions* (Vol. I). Beverly: Rockport Publishers.

- ISO. (2010, January 1). *Standards Catalogue. 39.040.10: Watches*. Retrieved from International Organization of Standardization: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=39&ICS2=040&ICS3=10
- ISO. (2015). *About ISO*. Retrieved from ISO: <http://www.iso.org/iso/home/about.htm>
- Jewelers, W. (2013). *Types of Watch Movements*. Retrieved November 21, 2015, from Wixon Jewelers: <http://www.wixonjewelers.com/education/swiss-watches/watch-movements/>
- Jewelers, W. (n.d.). *Calendar Complication*. Retrieved September 28, 2015, from Wixon Jewelers: <http://www.wixonjewelers.com/education/swiss-watches/complications/calendar/>
- Lehman. (2012). Cortical visual impairment in children: identification, evaluation and diagnosis. *Current Opinion in Ophthalmology*, 23. Retrieved from Wikiwand.
- Mariotti, S. P. (2010). *Global Data on Visual Impairments*. 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland: WHO. Retrieved Oktober 22, 2015
- Mun-Delsalle, Y.-J. (2015, Juli 1). *Equation of Time Watches Allow Us a Glimpse of the Solar System*. Retrieved September 28, 2015, from ForbesLife: <http://www.forbes.com/sites/yjeanmundelsalle/2015/01/07/equation-of-time-watches-allow-us-a-glimpse-of-the-solar-system/>
- Nomos Glashuette. (2015). *Lambda*. Retrieved September 20, 2015, from Nomos Glashuette: <http://www.nomos-glashuette.com/the-watches/lambda/>
- Pradopo, D. (2014, September 16). *Atasi Drat Baut Slek, Pakai Recoil Aja Bro!* Retrieved Juni 20, 2016, from Motor otomotifnet.com: <http://otomotifnet.com/Motor/Tips/Atasi-Drat-Baut-Slek-Pakai-Recoil-Aja-Bro>

- Rich. (2013, September 17). *Smiths Braille Watch (Smiths Cal. 12. 15)*. Retrieved November 11, 2015, from The Watch Spot: <http://thewatchspotblog.com/?p=3891>
- Rossum, G. D.-v., & Dunlap, T. (1996). *History or the Hour: Clocks and Modern Temporal Orders*. USA: Univ. of Chicago Press. doi:ISBN 0-226-15510-2
- Tourneau. (2015). *Watch Anatomy*. Retrieved September 20, 2015, from Tourneau: <http://www.tourneau.com/watch-education/watch-anatomy.html>
- Tourneau. (2015). *Watch Case*. Retrieved September 20, 2015, from Tourneau: <http://www.tourneau.com/watch-education/watch-anatomy.html>
- Tourneau. (2015). *Watch Complications*. Retrieved September 24, 2015, from Tourneau: <http://www.tourneau.com/watch-education/watch-complications.html>
- Tourneau. (2015). *Watch Materials*. Retrieved September 23, 2015, from Tourneau: <http://www.tourneau.com/watch-education/watch-materials.html>
- Tourneau. (2015, September 20). *Watch Movements*. Retrieved November 23, 2015, from Tourneau: <http://www.tourneau.com/watch-education/watch-movements.html>
- University of Cambridge. (2014). *The Structure and Mechanical Behaviour of Wood - Wood as an Engineering Material*. Retrieved Mei 26, 2016, from Teaching & Learning Packages: http://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/wood/engr_mater.php
- University of Cambridge. (2015, Maret 19). *What is Inclusive Design?* Retrieved Desember 6, 2015, from Inclusive Design Toolkit: <http://www.inclusivedesigntoolkit.com/betterdesign2/whatis/whatis.html>
- WHO. (2004). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*. Geneva: World Health Organization. Retrieved September 30, 2015, from www.who.int/classifications

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Salatiga, pada tanggal 20 September 1992, dari pasangan Bapak Heru Widiyatmoko dan Ibu Sri Agustiasih, merupakan putra pertama dari dua bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal dimulai dari TK Priska Perkebunan Kalibata, lalu melanjutkan ke jenjang Sekolah Dasar di beberapa sekolah karena mengikuti karir orangtua antara lain di SD YKPP III Prabumulih Barat Sumatra Selatan, SD Santa Theresia Marsudirini 77 Salatiga, SD Perumnas I Condong Catur Depok Sleman Yogyakarta, SD Negeri 01 Salatiga, SD Tunas Jakasampoerna School Bekasi Selatan, lalu melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 12 Bekasi, dan jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Islam PB Soedirman Bekasi 01.

Pada tahun 2010 penulis diterima menjadi mahasiswa program Sarjana (S-1) Jurusan Desain Produk Industri ITS di Program Studi Desain Produk melalui jalur tes UMDES ITS dan memiliki NRP 3410100189. Selama perkuliahan penulis pernah melaksanakan kegiatan kerja praktek di perusahaan PT. Cahaya Sakti Furintraco (Olympic Group) yang berlangsung selama tiga Bulan di kota Bogor, Jawa Barat. Penulis juga berkesempatan bertemu dengan banyak orang brilian dan berhasil menjadi salah satu pendiri website Penggagas.com, yang menyajikan konten-konten inovasi yang diharapkan menjadi pemantik semangat anak-anak Indonesia untuk berinovasi.

Kini Penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir Desain Produknya dengan judul “Desain Jam Tangan Kayu dengan Konsep Jujur Material dan Inklusif”.

Kontak

HP : 0822 4534 7725

E-Mail : adith_widyapradipta@outlook.com