

**PERANCANGAN KONSEP PRODUK ERGONOMIS ANJUNGAN TUNAI  
MANDIRI BAGI PENYANDANG DISABILITAS FISIK DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Ilham Frandinata Maizir  
No. Mahasiswa : 17522134

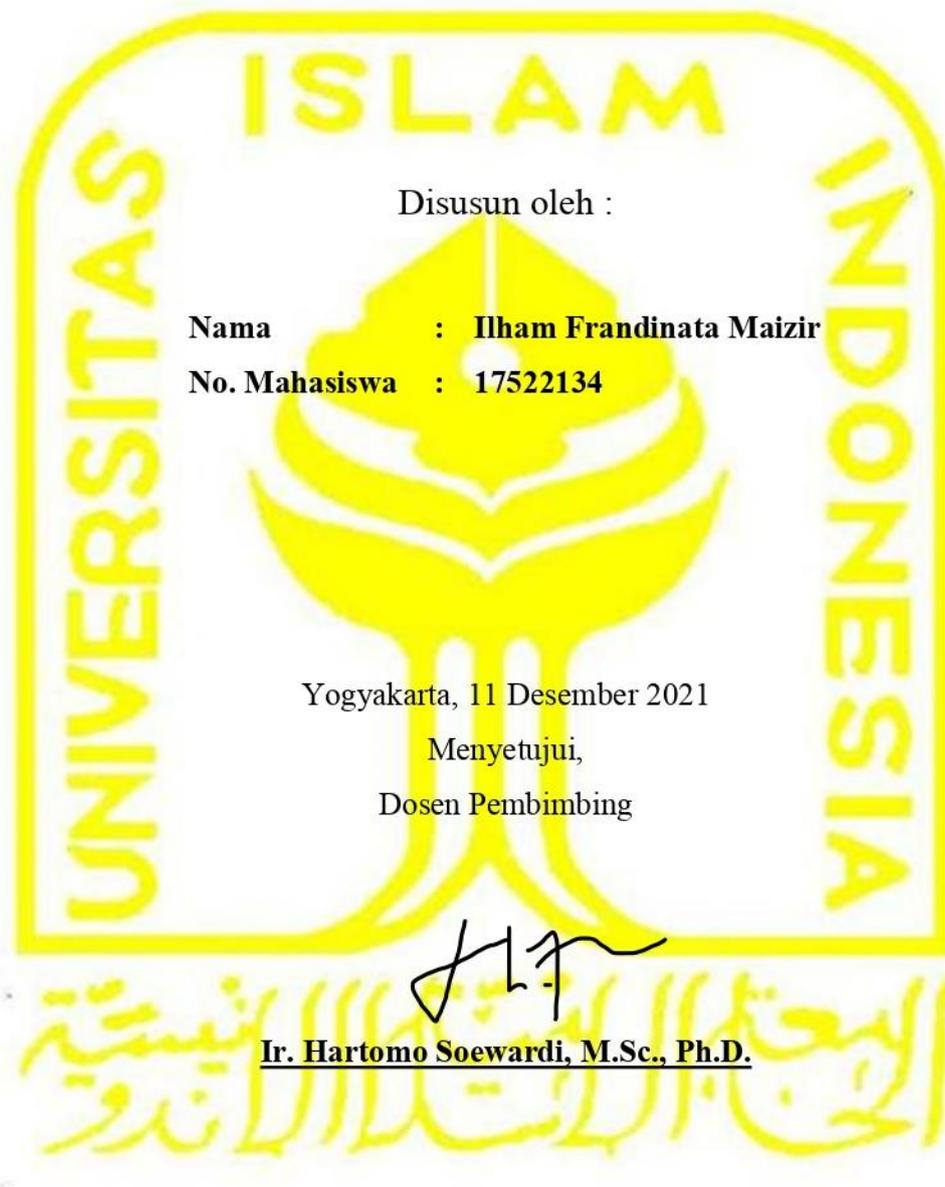
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

**PERANCANGAN KONSEP PRODUK ERGONOMIS ANJUNGAN TUNAI  
MANDIRI BAGI PENYANDANG DISABILITAS FISIK DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT***

**TUGAS AKHIR**



Disusun oleh :

**Nama : Ilham Frandinata Maizir**

**No. Mahasiswa : 17522134**

Yogyakarta, 11 Desember 2021

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

**Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D.**

## LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PERANCANGAN KONSEP PRODUK ERGONOMIS ANJUNGAN TUNAI  
MANDIRI BAGI PENYANDANG DISABILITAS FISIK DENGAN  
MENGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT***

## TUGAS AKHIR

ISLAM Oleh

Nama : Ilham Frandinata Maizir

No. Mahasiswa : 17 522 134

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

**Yogyakarta, 19 Januari 2022**

**Tim Penguji**

Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D.

Ketua

Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.

Anggota I

Annisa Uswatun K., ST., M.B.A., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui  
Ka.Prodi Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia



**Immawan, S.T., M.M.**

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN



*Christian Foundation For Public Health*

### REFERENCE LETTER

No. : 1146/Adm.02/PRY/XII/2021

Pusat Rehabilitasi Yakkum hereby describes this student below:

Name : Ilham Frandinata Maizir  
Research Period : October 2021  
Title of Thesis : Perancangan Anjungan Tunai Mandiri (ATM)  
Ergonomis Bagi Penyandang Disabilitas Dengan  
Metode Quality Function Deployment (QFD)

The students mentioned above have conducted research for 1 month at Pusat Rehabilitasi Yakkum Yogyakarta.

Thus, we provide this reference letter as a statement and we request that this letter be used to request it properly.

Yogyakarta, 13<sup>th</sup> December 2021  
Pusat Rehabilitasi Yakkum Yogyakarta

Rita Triharyani, S.Psi  
HRD - SDM

### PUSAT REHABILITASI YAKKUM

Street Address : Jl. Kaliurang Km. 13,5 Desa Besi, Yogyakarta. Mailling Address : PO.BOX 6310 / YKGD Gondolayu Yogyakarta 55233, Indonesia  
Telp. (62) 0274 895 386, Fax. (62) 0274 895 181  
Web-site : [www.pryakkum.org](http://www.pryakkum.org)  
Email : [support@pryakkum.org](mailto:support@pryakkum.org)

*Melayani Dengan Hati*

Dipindai dengan CamScanner

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan menyebut nama Allah SWT,

Saya akui bahwa karya saya yang berjudul “Perancangan Konsep Produk Ergonomis Anjungan Tunai Mandiri Bagi Penyandang Disabilitas Fisik Dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment*” adalah murni hasil dari gagasan, rumusan, serta penelitian dari saya sendiri. Tidak terdapat didalamnya yang merupakan plagiat dari karya orang lain kecuali kutipan dan ringkasan yang sumbernya yang telah saya cantumkan sesuai dengan etika penulisan yang berpendidikan. Apabila dikemudian hari terdapat bukti bahwa pernyataan adanya pelanggaran peraturan yang sah dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia menerima hukuman atau sanksi yang sesuai dengan peraturan yang sudah berlaku di Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 7 Desember 2021



Ilham Frandinata Maizir

17 522 134

**HALAMAN PERSEMBAHAN**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Karya tulis ini saya persembahkan kepada diri saya sendiri,*

***Ilham Frandinata Maizir***

*teruntuk kedua orang tua saya,*

***Bapak Afmaizir.***

***Ibu Asnawati.***

*Teruntuk kedua saudara saya,*

***Benny Frandinata Maizir***

***Ronny Frandinata Maizir***

*Teruntuk segala pihak yang terus mendukung, membantu dan mendoakan,  
dan juga karya tulis ini saya persembahkan kepada masyarakat yang memerlukan dan  
merasakan manfaat dari penulisan karya tulis ini.*

الجمعة المباركة  
الاستاذة الاندو

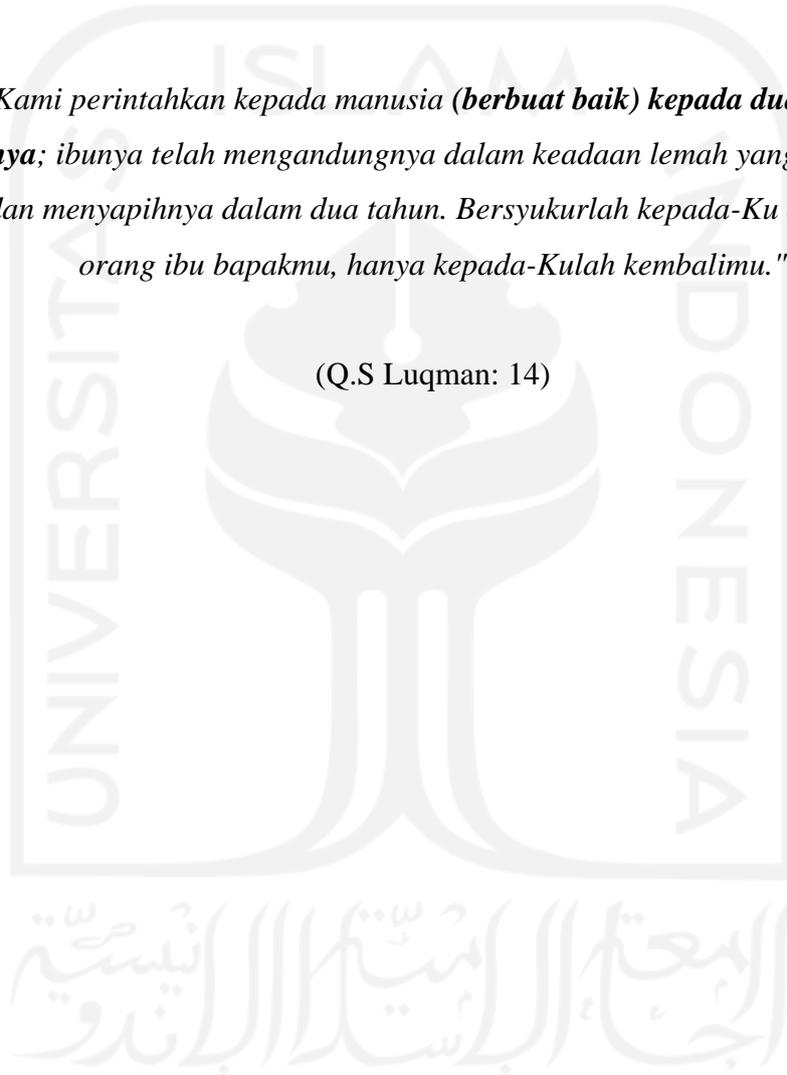
## HALAMAN MOTTO

*"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"*

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

*"Dan Kami perintahkan kepada manusia (berbuat baik) kepada dua orang ibu-bapaknya; ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada dua orang ibu bapakmu, hanya kepada-Kulah kembalimu."*

(Q.S Luqman: 14)



## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, puji syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan kemudahan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Konsep Produk Ergonomis Anjungan Tunai Mandiri Bagi Penyandang Disabilitas Fisik Dengan Menggunakan Metode *Quality Function Deployment*”. Shalawat serta salam penulis curahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi Wasallam* beserta keluarga dan sahabat beliau yang membawa umat menuju ridha Allah SWT. Dalam penyelesaian tugas akhir ini penulis sadari telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, ilmu, kemudahan dan juga doa dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak berikut:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M., selaku Ketua Prodi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Ir. Hartomo Soewardi, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pembimbing TA yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bantuan, bimbingan, ilmu, pandangan dan juga doa sehingga seluruh proses penyelesaian tugas akhir ini dapat dilalui.
5. Kepada pihak Pusat Rehabilitasi Yakkum, yang memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis dalam melaksanakan penelitian tugas akhir.

6. Kedua orang tua penulis, kepada Bapak Afmaizir dan Ibu Asnawati yang telah mendukung dan mendoakan penulis beserta kedua kakak, Benny Frandinata Maizir dan Ronny Frandinata Maizir yang selalu memberi arahan dan gambaran untuk pencapaian di masa yang akan datang.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Industri UII atas ilmu yang diberikan, beserta seluruh *stakeholder* Program Studi Teknik Industri atas bantuan selama perkuliahan di Teknik Industri UII.
8. Teman-teman Asisten Laboratorium DSK&E 2015, 2016, 2017, 2018, dan 2019 yang memberikan cerita, bantuan, doa, dan dukungan selama masa perkuliahan.
9. Kepada M. Taufiqurrahman Aziz Tuasikal atas bantuannya dalam melengkapi kebutuhan desain penyelesaian tugas akhir ini dan kepada Nuzila Putri Albana atas bantuan laptopnya yang membantu penulis melanjutkan dan menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman Teknik Industri UII, terkhusus kepada Angkatan 2017 yang memberikan dukungan, semangat, dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Serta kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan Namanya satu-persatu, penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Penulis sadari bahwa dalam menyelesaikan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan besar hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun kedepannya demi perbaikan laporan tugas akhir ini. Akhir kata semoga laporan tugas akhir ini dapat digunakan dan bermanfaat sebagaimana mestinya serta berguna terkhususnya bagi penulis dan juga pembaca.

***Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Yogyakarta, 7 Desember 2021



Ilham Frandinata Maizir

17 522 134

## ABSTRAK

Penyandang disabilitas adalah seseorang yang tidak dapat menjamin keseluruhan atau sebagian kebutuhan dirinya sendiri sesuai dengan kebutuhan manusia pada normalnya dan/atau kehidupan sosialnya sebagai akibat dari kekurangan fisik dan atau kemampuan mentalnya. Menurut Pasal 18 UU No 8 Tahun 2016 oleh Pemerintah Pusat (2016) diketahui bahwa salah satu hak aksesibilitas untuk penyandang disabilitas yaitu memanfaatkan fasilitas publik. Salah satu fasilitas umum yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai kalangan masyarakat adalah anjungan tunai mandiri (ATM). Akan tetapi, berdasarkan survei yang telah dilakukan pada salah satu pusat rehabilitasi penyandang disabilitas, yaitu di Yakkum, Yogyakarta, diketahui bahwa 75% penyandang disabilitas merasakan keluhan yang menyebabkan ketidakpuasan dalam penggunaan mesin ATM yang ada. Dari survei tersebut, diketahui bahwa penyandang disabilitas yang paling merasa tidak puas yaitu penyandang disabilitas fisik dengan persentase sebesar 46,9% yang terdiri dari pengguna kursi roda dan amputasi pada bagian tangan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendesain konsep ATM yang ergonomis bagi penyandang disabilitas fisik, khususnya bagi pengguna kursi roda dan penyandang amputasi pada kedua tangan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Quality Function Development* (QFD) sebagai parameter dari konsep desain ATM berdasarkan kebutuhan konsumen. Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan kepada 30 responden, diketahui atribut kebutuhan konsumen terhadap desain ATM yang diinginkan yaitu *comfortable* terkait kenyamanan, *accessible* terkait kemudahan akses, *safe* terkait keamanan dan *ease to use* terkait kemudahan dalam menggunakan ATM. Kemudian hasil dari spesifikasi konsep desain ATM yang dikembangkan dilanjutkan dengan uji *marginal homogeneity* dan uji beda *wilcoxon*. Berdasarkan hasil uji *marginal homogeneity* terhadap desain yang dihasilkan, diketahui bahwa konsep desain ATM sudah sesuai dengan keinginan konsumen sedangkan berdasarkan hasil uji *wilcoxon* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang lebih baik untuk desain ATM yang dikembangkan dibandingkan ketiga desain ATM yang sudah ada.

**Kata Kunci :** *ATM, Disabilitas Fisik, Ergonomi, Quality Function Development*

## DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR .....	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
SURAT KETERANGAN PENELITIAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Batasan Peneltian .....	4
1.6. Sistematika Penelitian .....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	8
2.1. Kajian Empiris .....	8
2.2. Kajian Teoritis.....	13
2.2.1. Disabilitas .....	13
2.2.2. Aksesibilitas Disabilitas.....	14
2.2.3. Pemenuhan Hak Aksesibilitas Disabilitas .....	15
2.2.4. Anjungan Tunai Mandiri (ATM).....	16
2.2.5. Desain Produk.....	17
2.2.6. Metode <i>Quality Function Deployment</i> (QFD).....	17
2.2.7. Tahapan <i>Quality Function Deployment</i> (QFD) .....	18
2.2.8. Manfaat <i>Quality Function Deployment</i> (QFD).....	21
2.2.9. Ergonomi .....	21
2.2.10. Tujuan dan Ruang Lingkup Ergonomi.....	22
2.2.11. Ruang Lingkup Ergonomi.....	22

2.2.12.	Antrpometri .....	23
2.2.13.	Batasan Dimensi Antropometri.....	24
2.2.14.	Persentil.....	25
BAB III METODE PENELITIAN .....		26
3.1.	Kerangka Penelitian .....	26
3.2.	Subjek Penelitian.....	27
3.3.	Objek Penelitian .....	27
3.4.	Jumlah Sampel .....	27
3.5.	Jenis Data Penelitian .....	28
3.5.1.	Data Primer .....	28
3.5.2.	Data Sekunder.....	30
3.6.	Metode Pengumpulan Data.....	30
3.7.	Instrumen Penelitian.....	31
3.8.	Metode Pengolahan Data .....	31
3.8.1.	<i>Quality Function Deployment (QFD)</i> .....	31
3.8.2.	Uji Validitas.....	32
3.8.3.	Uji Realibilitas .....	33
3.8.4.	Uji Normalitas.....	34
3.8.5.	Uji Keseragaman Data.....	34
3.9.	Metode Analisis Data.....	35
3.9.1.	Uji <i>Marginal Homogeneity</i> .....	35
3.9.2.	Uji <i>Beda Wilcoxon Signed Rank</i> .....	35
3.10.	Alur Penelitian.....	37
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....		41
4.1.	Karakteristik Responden .....	41
4.2.	Data <i>Quality Function Deployment</i> .....	41
4.2.1.	Hasil Idenfikasi <i>Costumers Needs</i> .....	41
4.2.2.	Menentukan Atribut Kebutuhan Konsumen .....	42
4.2.3.	Uji Validitas dan Realibilitas Item Kuesinoer <i>Important Rating (IR)</i> .....	43
4.2.4.	Penentuan <i>Importance Rating</i> Atribut Kebutuhan Konsumen .....	45
4.2.5.	Penentuan <i>Technical Requirements</i> .....	46
4.2.6.	Uji Normalitas Data Dimensi Tubuh .....	47
4.2.7.	Uji Keseragaman Data Dimensi Tubuh .....	48
4.2.8.	Perhitungan Persentil .....	51
4.2.9.	Penentuan Ukuran Dimensi Produk.....	53
4.2.10.	Penentuan Target Spesifikasi .....	57

4.2.11.	Matriks Hubungan Atribut <i>Costumer Needs</i> dan <i>Technical Requirement</i>	49
4.2.12.	Perhitungan Bobot Kolom.....	51
4.2.13.	Menentukan Hubungan Matriks Kolerasi Persyaratn Teknis .....	53
4.2.14.	Penentuan <i>Customer Competitive Evaluation (CCE)</i> .....	53
4.2.15.	Penentuan <i>goal, saler point, important ratio, row weight</i> dan <i>action</i> ...	58
4.2.16.	Pembuatan <i>House of Quality (HOQ)</i> .....	63
4.3.	Gambar Virtual Desain Perancangan Produk ATM Disabilitas .....	64
4.3.1.	Gambar Visual <i>Part</i> ATM Usulan.....	64
4.3.2.	Gambar Visual Desain ATM Usulan Keseluruhan.....	73
4.4.	Validitas Desain Produk ATM Disabilitas.....	75
4.4.1.	Uji <i>Marginal Homogeneity</i> .....	75
4.4.2.	Uji Beda Wilcoxon .....	77
BAB V PEMBAHASAN.....		91
5.1.	Analisis Atribut Kebutuhan Konsumen .....	91
5.2.	Analisis Desain Parameter ATM Usulan .....	93
5.3.	Analisis Uji Statistik .....	95
5.3.1.	Analisis Uji <i>Marginal Homogeneity</i> .....	95
5.3.2.	Analisis Uji Beda <i>Wilcoxon</i> .....	96
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....		99
6.1.	Kesimpulan .....	99
6.2.	Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA .....		101
LAMPIRAN.....		VI-1
Lampiran 1. Rekapitulasi Data Uji Validitas dan Realibilitas.....		VI-1
Lampiran 2. Kuesioner 1: VOC Keluhan dan Harapan Responden .....		VI-2
Lampiran 3. Jawaban Kuesioner 1 .....		VI-3
Lampiran 4. Kuesioner 2: Important Rating Atribut Kebutuhan Konsumen .....		VI-7
Lampiran 5. Jawaban Kuesioner 2.....		VI-8
Lampiran 6. Kuesioner 3: <i>Customer Competitive Evaluation</i> .....		VI-9
Lampiran 7. Data CCE ATM A.....		VI-10
Lampiran 8. Data CCE ATM B .....		VI-11
Lampiran 9. Data CCE ATM C .....		VI-12
Lampiran 10. Data CCE ATM Usulan .....		VI-13
Lampiran 11. Rekapitulasi Data Antropometri.....		VI-14

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Simbol Hubungan Kebutuhan Konsumen dengan Persyaratan Teknis .....	20
Tabel 3. 1. Kerangka Rencana Penelitian .....	26
Tabel 3. 2 Karakteristik Responden.....	27
Tabel 3. 3 Skala Keandalan <i>Cronbach's Alpha</i> .....	33
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Karakteristik Reponsesden Metode QFD.....	41
Tabel 4. 2. Hasil Interpretasi <i>Voice of Customer</i> (VOC) .....	42
Tabel 4. 3, Identifikasi Atribut Kebutuhan Konsumen.....	42
Tabel 4. 4. Rekapitulasi Atribut Kebutuhan Konsumen.....	42
Tabel 4. 5. Hasil Uji Validitas .....	43
Tabel 4. 6. Hasil Identifikasi Validitas Item Kuesioner .....	44
Tabel 4. 7. Hasil Uji Realibilitas.....	45
Tabel 4. 8. Rekapitulasi Hasil <i>Importance Rating</i> Atribut .....	45
Tabel 4. 9. Hasil Akhir Nilai <i>Importance Rating</i> Setiap Atribut.....	46
Tabel 4. 10. Penerjemahan <i>Technical Requirement</i> Atribut Kebutuhan Konsumen.....	46
Tabel 4. 11. Hasil Uji Normalitas .....	47
Tabel 4. 12. Hasil Perhitungan Persentil.....	51
Tabel 4. 13. Kelonggaran Untuk Pakaian dan Sepatu .....	54
Tabel 4. 14. Penentuan Target Spesifikasi.....	47
Tabel 4. 15. Penjelasan Simbol Matriks Hubungan.....	49
Tabel 4. 16. Skala <i>Likert</i> Benchmarking Setiap Atribut.....	53
Tabel 4. 17. <i>Benchmarking on Customer Need</i> Atribut <i>Comfortable</i> . .....	54
Tabel 4. 18. <i>Benchmarking on Customer Need</i> Atribut <i>Accessible</i> . .....	54
Tabel 4. 19. <i>Benchmarking on Customer Need</i> Atribut <i>Safe</i> . .....	55
Tabel 4. 20. <i>Benchmarking on Customer Need</i> Atribut <i>Ease to Use</i> .....	55
Tabel 4. 21 <i>Benchmarking on Metric</i> Produk ATM yang Ada. ....	56
Tabel 4. 22. Set Final Spesification Desain ATM Usulan.....	56
Tabel 4.23. Perbandingan Nilai CCE Produk Pesaing dan Produk Dikembangkan.....	57
Tabel 4. 24. Nilai <i>Goal</i> Atribut.....	58
Tabel 4. 25. Ketentuan Nilai <i>Sales Point</i> .....	59
Tabel 4. 26. Nilai <i>Sales Point</i> Atribut.....	59
Tabel 4. 27. Ketentuan Klasifikasi Nilai <i>Improvement Ratio</i> .....	60
Tabel 4. 28. Hasil Perhitungan Nilai <i>Improvement Ratio</i> Atribut.....	60
Tabel 4. 29. Nilai Row Weight Atribut .....	61
Tabel 4. 30. Tindakan Terhadap Atribut.....	62
Tabel 4. 31. Hasil Uji <i>Marginal Homogeneity</i> Atribut.....	76
Tabel 4. 32. Nilai Deskriptif Statistik Uji Wilcoxon .....	77
Tabel 4. 33. Nilai Rank Uji Wilcoxon .....	77
Tabel 4. 34. Hasil Uji Beda Wilcoxon.....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Matriks Rumah Kualitas <i>House of Quality (HOQ)</i> .....	20
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian .....	37
Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian (Lanjutan) .....	38
Gambar 4. 1. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TMD .....	48
Gambar 4. 2. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TSB.....	48
Gambar 4. 3. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TPO.....	49
Gambar 4. 4. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TBT.....	49
Gambar 4. 5. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi RS .....	49
Gambar 4. 6. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi DGmax .....	50
Gambar 4. 7. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi LTM.....	50
Gambar 4. 8. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TSD.....	50
Gambar 4. 9. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TP .....	51
Gambar 4. 10. Matriks Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Kebutuhan Teknis .....	50
Gambar 4. 11. Penentuan Bobot Kolom Nilai Kepentingan.....	52
Gambar 4. 12. Matriks Kolerasi Persyaratan Teknis .....	53
Gambar 4. 13. Matriks HOQ Produk ATM .....	63
Gambar 4. 14. Desain Layar ATM Usulan .....	64
Gambar 4. 15. Ukuran Maksimal Tinggi Pusat Layar ATM.....	65
Gambar 4. 16. Ukuran Minimal Tinggi Pusat Layar ATM (Mengguna Dimensi Tubuh Tinggi Mata Duduk) .....	65
Gambar 4. 17. Pengaturan Tingkat Kemiringan Layar ATM (Kedepan dan Kebelakang) .....	66
Gambar 4. 18. Desain <i>Card Reader</i> dan <i>Receipt Printer</i> ATM Usulan .....	66
Gambar 4. 19. Ukuran Maksimal Tinggi <i>Card reader</i> dan <i>Receipt Printer</i> (Menggunakan Dimensi Tubuh Tinggi Siku Berdiri).....	67
Gambar 4. 20. Ukuran Minimal Tinggi <i>Card reader</i> dan <i>Receipt Printer</i> (Menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal).....	67
Gambar 4. 21. Desain <i>Cash Dispenser</i> ATM Usulan.....	68
Gambar 4. 22. Ukuran Tinggi Maksimal Cash Dispenser (Menggunakan Dimensi Tubuh Tinggi Siku Berdiri).....	68
Gambar 4. 23. Ukuran Tinggi Minimal Cash Dispenser (Menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal) .....	69
Gambar 4. 24. Desain <i>Keypad</i> dan <i>Mini Monitor</i> ATM Usulan.....	70
Gambar 4. 25. Ukuran Maksimal Tinggi <i>Keypad</i> dan <i>Mini Monitor</i> (Menggunakan Dimensi Tubuh Tinggi Siku Berdiri).....	70
Gambar 4. 26. Ukuran Minimal Tinggi <i>Keypad</i> dan <i>Mini Monitor</i> (Menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal).....	71
Gambar 4. 27. Desain Area Lutut ATM Usulan (Menggunakan Dimensi Tubuh Tebal Paha dan Tinggi Popliteal).....	72
Gambar 4. 28. Desain Tombol Pengatur Ketinggian ATM Usulan.....	72
Gambar 4. 29. Desain Ruang dan Jalur Masuk ATM Usulan .....	73
Gambar 4. 30. Tampilan Depan Desain ATM Usulan .....	74
Gambar 4. 31. Tampilan Samping Desain ATM Usulan.....	74

Gambar 4. 32. Tampilan Isometrik Desain ATM Usulan..... 75  
Gambar 4. 33. Tampilan Desain ATM Usulan beserta Ruang ..... 75



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Menurut perhitungan *World Health Organization* (WHO) diperkirakan 10% dari penduduk Indonesia adalah penyandang disabilitas atau sekitar 2.400.000 penduduk adalah penyandang disabilitas (ILO, 2013). Direktur Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (P2P) Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyatakan bahwa kebutuhan penyandang disabilitas terkait fasilitas belum tersedia secara optimal. Terbatasnya sarana, prasarana dan sumber daya manusia akan kebutuhan penyandang disabilitas memperbesar kesenjangan penyandang disabilitas untuk dapat berinteraksi dan berpartisipasi dalam masyarakat serta memenuhi kebutuhannya (Isyana, 2018).

Berdasarkan data dan fakta yang diperoleh diketahui bahwa angka penyandang disabilitas di Indonesia cukup tinggi, namun hal tersebut tidak diiringi dengan fasilitas yang memadai dari pemerintah. Disebutkan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2016 tentang penyandang disabilitas Pasal 1 Ayat 9 menyebutkan bahwa akomodasi yang layak adalah modifikasi dan penyesuaian yang tepat dan diperlukan untuk menjamin penikmatan atau pelaksanaan semua hak asasi manusia dan keterbatasan fundamental untuk penyandang disabilitas berdasarkan kesetaraan. Dalam undang-undang tersebut telah disebutkan bahwa setiap penyandang disabilitas berhak untuk difasilitasi terkait dengan akomodasi yang dapat mempermudah disabilitas dalam menjalankan kegiatan. Namun undang-undang tersebut belum bisa diimplementasikan dengan baik khususnya terkait dengan akomodasi fasilitas umum untuk disabilitas yang masih minim.

Minimnya akomodasi fasilitas umum bagi penyandang disabilitas tersebut dikarenakan pemerintah kurang melibatkan penyandang difabel dalam menciptakan

sarana dan prasarana sehingga sarana dan prasarana yang tersedia tidak sesuai dengan standar dari penyandang disabilitas. Hal serupa dikatakan pula oleh salah seorang politikus yang bernama Anggiasari Puji Aryatie yang juga merupakan penyandang disabilitas, pemerintah perlu menyoroti terkait dengan sejumlah fasilitas umum yang belum sepenuhnya ramah bagi disabilitas (Billiocta, 2019). Seperti sekolah, terminal, bank dimana belum tersedia fasilitas ram atau jalur bidang miring untuk dilewati kursi roda.

Salah satu fasilitas umum yang masih belum ramah bagi penyandang disabilitas yakni Anjungan Tarik Mandiri (ATM). ATM yang selama ini kerap diakses oleh masyarakat dalam transaksi keuangan, termasuk difabel ternyata memiliki kemudahan akses dalam bertransaksi yang masih belum diperhatikan oleh penyedia layanan. Di luar negeri, permasalahan terkait ATM juga terjadi tepatnya di India. Dikutip dari thehindu.com, disebutkan oleh S. Raja yang merupakan sekretaris jenderal Federasi Orang Berkebutuhan Khusus di Tamil Nadu bahwa desain ATM yang tidak ramah difabel menyulitkan masyarakat penyandang disabilitas. Pemerintah India bahkan menerapkan sistem pembayaran upah secara tunai kepada pekerja difabel dikarenakan desain ATM yang ada tidak memungkinkan pembayaran upah pekerja melalui *transfer* bank (Narayani, 2019). Hal serupa juga terjadi di Indonesia, dikutip dari berita radarjember.id, disebutkan oleh koordinator pendamping ahli Program Pembangunan dan Pemberdayaan Masyarakat Desa Jember (P3MD Jember) yaitu Akhamd Fouran yang juga penyandang disabilitas fisik bahwa masih banyak fasilitas ATM yang belum ramah difabel di daerah Jember (Fourzan, 2020). Permasalahan yang ada seperti akses ke mesin transaksi keuangan tersebut yang tidak ramah difabel seperti pengguna kursi roda sehingga menyulitkan pengguna dan bahkan menyebabkan sebagian penyandang disabilitas fisik berhenti menggunakan jasa ATM.

Salah satu kasus lainnya yang dikutip dari berita TribunJogja.com, disebutkan salah satu pengguna kursi roda yang bernama Maryanto menuturkan kesulitan untuk dapat melakukan transaksi di ATM dikarenakan belum ramah difabel bahkan Maryanto pernah dipaksa untuk berpindah tempat ketika sedang mengantre di ATM dikarenakan dianggap sebagai peminta (Panji, 2017). Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan masih kurangnya kesadaran dari masyarakat untuk lebih menghargai dan menghormati masyarakat

penyandang disabilitas serta dipicu pula akibat kurangnya kesadaran dari pemerintah dalam menyoroti fasilitas umum yang sering terlupakan namun dibutuhkan seperti ATM.

Adapun berdasarkan survei yang telah dilakukan pada salah satu tempat rehabilitasi yang menaungi para penyandang disabilitas, yaitu di Yakkum, Kaliurang, Yogyakarta. Didapat data yang menyatakan bahwa 75% penyandang disabilitas mengalami kesulitan ketika menggunakan desain anjungan tunai mandiri yang ada, baik dari desain fisik mesin, aksesibilitas menuju ruangan bahkan desain ruangan dari ATM. Dari survei tersebut juga diketahui bahwa persentasi kesulitan terbesar dirasakan oleh penyandang disabilitas fisik dengan persentase sebesar 46,9%. Berdasarkan survey yang telah dilakukan, tentu dapat disimpulkan bawah saat ini fasilitas umum khususnya ATM masih belum ramah bagi penyandang disabilitas

Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan yang telah diketahui penting dilakukan penelitian untuk memperbaiki desain anjungan tunai mandiri yang lebih ergonomis. Adapun dalam perancangan konsep desain anjungan tunai mandiri ergonomis bagi penyandang disabilitas fisik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Quality Function Deployment (QFD)* dalam menghasilkan desain ATM menyesuaikan dengan keluhan dan kebutuhan pengguna. Kemudian dilakukan uji hipotesis yang terdiri dari uji kesesuaian antara konsep desain yang dihasilkan dengan keinginan pengguna dan uji beda untuk mengetahui perbedaan tingkat signifikansi antar desain ATM yang dikembangkan dengan desain ATM yang sudah ada.

## **1.2. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan sebelumnya, dapat diketahui perumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Atribut apa yang dibutuhkan bagi penyandang disabilitas fisik terhadap desain anjungan tunai mandiri yang dikembangkan?
2. Bagaimana desain parameter atau spesifikasi desain dari anjungan tunai mandiri yang ergonomis bagi penyandang disabilitas fisik?

3. Bagaimana memvalidasi kesesuaian desain anjungan tunai mandiri yang dikembangkan bagi penyandang disabilitas fisik?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas, dapat diketahui tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi atribut yang dibutuhkan oleh penyandang disabilitas fisik.
2. Menentukan desain paramater atau spesifikasi desain dari anjungan tunai mandiri yang ergonomis.
3. Menentukan tingkat validitas desain anjungan tunai mandiri yang dikembangkan berdasarkan kebutuhan penyandang disabilitas fisik.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat menjadi acuan konsep dalam perancangan Anjungan Tunai Mandiri (ATM) yang ramah bagi penyandang disabilitas.
2. Dapat menjadi masukan bagi penyedia layanan atau pihak yang berwenang dalam perancangan Anjungan Tunai Mandiri (ATM) yang ramah bagi penyandang disabilitas.
3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi penelitian selanjutnya dalam pengembangan perancangan Anjungan Tunai Mandiri (ATM) yang ramah bagi penyandang disabilitas.

### **1.5. Batasan Penelitian**

Berikut merupakan batasan dari penelitian ini:

1. Penelitian ini menggunakan penyandang disabilitas fisik sebagai sebagai subjek penelitian. Adapun golongan penyandang disabilitas yang menjadi subjek dari

penelitian ini yaitu disabilitas fisik (amputasi kedua tangan dan pengguna kursi roda).

2. Penelitian ini berfokus terhadap subjek yang telah menggunakan fasilitas Anjungan Tunai Mandiri (ATM).
3. Penelitian ini berfokus terhadap konsep desain fisik luaran dari anjungan tunai mandiri (ATM) berdasarkan keluhan subjek penelitian.

### **1.6. Sistematika Penelitian**

Adapun sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dalam enam bab dengan keterangan rincian isi setiap bab sebagai berikut:

#### **BAB I**

##### **PENDAHULUAN**

Bab ini memuat kajian singkat mengenai latar belakang dari topik penelitian ini. Selain itu, pada bab ini juga menjelaskan tentang rumusan masalah dari penelitian ini guna menentukan penyelesaian dari permasalahan yang ada, tujuan masalah guna menentukan fokus dari tujuan diadakannya penelitian, manfaat penelitian ke berbagai pihak, batasan masalah agar penelitian tidak membahas hal-hal di luar topik dan sistematika penelitian yang ditulis secara singkat.

#### **BAB II**

##### **KAJIAN LITERATUR**

Bab ini berisikan tentang teori, konsep dan prinsip dasar untuk memecahkan permasalahan yang diangkat pada penelitian ini. Teori, konsep dan prinsip dasar ini diperoleh dari sumber yang valid seperti buku, jurnal, artikel, *website* pemerintah maupun pendapat pakar. Pada kajian literatur juga memuat penelitian terdahulu yang memiliki berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

**BAB III****METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang penjelasan tentang kerangka pemecahan masalah dan penjelasan langkah-langkah yang akan dilakukan dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan. Selain itu, pada bab ini juga mengandung uraian mengenai subjek dan objek penelitian, alat dan bahan penelitian, teknik pengambilan dan pengolahan data, teknik analisis data serta bagan alir penelitian.

**BAB IV****PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisikan data yang telah dikumpulkan selama pelaksanaan penelitian. Pada bab ini juga akan berisikan pengolahan data dari data yang telah diperoleh dengan metode yang telah dipilih dan dijelaskan pada bab sebelumnya. Selanjutnya, hasil dari pengolahan data tersebut akan disajikan dalam bentuk gambar, grafik, maupun tabel. Bab ini digunakan sebagai pedoman penyusunan pembahasan hasil yang akan diuraikan pada bab selanjutnya.

**BAB V****PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan tentang pembahasan analisis hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Selain itu pembahasan hasil penelitian ini juga disesuaikan dengan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan dari penelitian yang telah ditentukan sehingga akan menghasilkan kesimpulan dari penelitian.

**BAB VI****KESIMPULAN**

Bab ini berisikan mengenai kesimpulan penelitian yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya. Adapun kesimpulan ini ditujukan untuk menjawab rumusan permasalahan

yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Selain itu pada bab ini juga mencakup saran yang diberikan berdasarkan pengalaman untuk penelitian selanjutnya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Berisi seluruh sumber yang digunakan dalam pembuatan laporan ini.

**LAMPIRAN**

Berisikan dokumentasi ketika pembuatan laporan penelitian ini.



## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1. Kajian Empiris

Pada kajian empiris akan membahas penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini, baik topik, metode ataupun *tools* yang digunakan. Penelitian pertama tentang bagaimana memenuhi kebutuhan bagi penyandang disabilitas agar ergonomis dan menyesuaikan tubuh pengguna. Pada penelitian yang berjudul “*The Design of ATM Machine and ATM Room Based on Ergonomics (Case Study on “Bank A” ATM Setrasari, Bandung)*” oleh (Syamsir, et al., 2018) yang bertujuan untuk menganalisis dan merancang ulang desain fisik dari mesin ATM sesuai dengan aspek ergonomi pada ATM “Bank A” di Setrasari, Bandung. Adapun subjek dari penelitian ini yaitu nasabah pengguna jasa ATM pada bank tersebut. Objek yang menjadi penelitian ini adalah kondisi fisik ATM yang ada berdasarkan antropometri tubuh manusia. Hasil dari penelitian ini yaitu terdiri dari data antropometri manusia yang menjadi pertimbangan dalam perancangan mesin ATM. Yaitu tinggi mata untuk Tinggi pusat layar monitor, tinggi bahu untuk batas tinggi layar monitor, lebar bahu untuk lebar layar monitor, tinggi siku untuk Tinggi *card reader*, cetak resi dan pengambilan uang serta lebar jari telunjuk untuk lebar tombol pada *keypad*. Kemudian data antropometri manusia yang menjadi pertimbangan dalam perancangan ruangan ATM, yaitu yang terdiri dari dimensi tinggi tubuh posisi berdiri tegak untuk Tinggi tinggi pintu, lebar bahu untuk lebar pintu, lebar telapak tangan untuk panjang *handle*, tebal telapak tangan untuk jarak antara pintu dengan *handle*, tinggi siku untuk Tinggi *handle*, diameter genggam untuk diameter *handle* dan tebal dada untuk ruang pada saat menggunakan ATM.

Penelitian berjudul “Perancangan Desain Produk Kruk Kursi Lipat dengan Pendekatan Metode Antropometri pada Tunadaksa Kaki” yang dilakukan oleh (Ashari, et al., 2020) bertujuan untuk menciptakan inovasi pada alat bantu jalan (kruk) bagi penyandang disabilitas fisik yang ergonomis dengan menghadirkan pembaharuan berupa

tempat duduk pada kruk tersebut. Penelitian ini dilatar belakangi oleh adanya keluhan bagi pengguna berupa kelelahan ketika menggunakan kruk pada umumnya. Untuk itu pada penelitian ini dirancang fitur tambahan berupa tempat duduk yang dapat dilipat. Selain itu pada penelitian ini juga bertujuan menciptakan desain yang ergonomis bagi penyandang disabilitas dengan menerapkan pendekatan antropometri. Adapun hasil dari penelitian ini berupa desain kruk ergonomis yang dengan menggunakan dimensi antropometri tubuh pengguna diantaranya dimensi jangkauan tangan, panjang telapak tangan, tinggi siku berdiri, tinggi popliteal, panjang popliteal dan lebar pinggul.

Penelitian lainnya berkaitan dengan fasilitas umum, khususnya ATM dengan mempertimbangkan antropometri manusia juga dilakukan oleh Rana et al. (2018). Penelitian yang berjudul "*Ergonomics Estimation and Dimensions of ATM Usage in Pakistan*" dengan tujuan untuk mendesain desain fisik ATM di Pakistan dengan menggunakan data antropometri masyarakat Pakistan sehingga nantinya ATM yang dirancang dapat digunakan dengan nyaman dikarenakan telah disesuaikan dengan data antropometri. Data didapatkan melalui pengukuran dimensi dari ATM di Pakistan seperti Tinggi *keypad*, slot kartu, gagang pintu, printer struk dan layar montitor. Kemudian dimensi tersebut akan dibandingkan dengan pengukuran antropometri seperti rata-rata tinggi dari wanita dan pria, rata-rata tinggi siku serta rata-rata tinggi mata. Langkah selanjutnya adalah dengan mengaplikasikan pengukuran ergonomi tersebut pada ATM untuk mengurangi celah antara pengguna ATM di Pakistan dengan mesin ATM yang digunakan. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut yakni ukuran dimensi dari mesin ATM yang digunakan di Pakistan, ukuran dimensi antropometri orang Pakistan serta ukuran rekomendasi yang dapat digunakan untuk mendesain ulang mesin ATM dengan mempertimbangkan ukuran rata-rata dari antropometri. Setelah dilakukan pengukuran tersebut ternyata variasi atau perbedaan yang sangat besar antara dimensi mesin ATM yang digunakan di Pakistan dengan ukuran dimensi yang direkomendasikan dengan mempertimbangkan ukuran antropometri dari orang Pakistan.

Penelitian lainnya terkait kesesuaian dimensi fisik ATM juga dilakukan oleh Al-Saleh dan Bendak (2013) dalam penelitian yang berjudul "*An Ergonomics Evaluation of Certain ATM Dimensions*". Penelitian ini bertujuan untuk menilai dimensi tertentu dari mesin-mesin ATM dan kesesuaiannya untuk pengguna di negara-negara Timur Tengah

menggunakan pengukuran antropometri dari populasi pengguna yang mengambil Arab Saudi sebagai studi kasus. Hasil yang didapatkan jelas menunjukkan bahwa ada perbedaan besar dalam dimensi berbagai jenis ATM yang digunakan di Arab Saudi. Mengingat bahwa tidak ada dimensi standar untuk ATM di Arab Saudi, perbedaan ini membuat penggunaan dan tingkat keramahan pengguna sangat bervariasi antar ATM. Berdasarkan hasil studi antropometrik sebelumnya yang dilakukan pada populasi Saudi, adapun dimensi desain ATM yang akan digunakan di Arab Saudi direkomendasikan yaitu tinggi layar 1337 mm, tinggi *keyboard* 1130 mm, tinggi slot kartu 1210 mm dan tinggi slot kas 1160 mm. Disimpulkan bahwa dimensi keenam jenis ATM yang digunakan di Arab Saudi tidak sesuai dengan dimensi ATM yang direkomendasikan berdasarkan dimensi antropometri populasi pengguna. Dengan kata lain, ada ketidaksesuaian antara dimensi ATM yang ada dan yang direkomendasikan. Disarankan agar bank mempertimbangkan dimensi yang direkomendasikan sebelum keputusan pembelian ATM dibuat.

Penelitian selanjutnya mengenai desain produk dengan menyesuaikan kebutuhan bagi disabilitas fisik. Penelitian ini dilakukan oleh Emmy Nurhayati (2017) dengan judul “Aplikasi Metode *Quality Function Deployment* dalam Pengembangan Desain Alat Bantu Makan bagi Penderita Tuna Daksa” yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat bantu makan yang dapat memenuhi kebutuhan pemakai/*user* dalam hal ini penderita disabilitas fisik bagian atas, kebutuhan teknis, kemudahan penggunaan (*usability*) dan alat bantu makan yang ergonomis. Adapun subjek dari penelitian ini adalah penyandang disabilitas fisik yang berada di wilayah Yogyakarta yang berasal dari pusat rehabilitasi dan sekolah berkebutuhan khusus. Metode yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan alat bantu makan (*Adjusted Spoon V2*) ini yaitu *Quality Function Deployment* (QFD) untuk menentukan atribut yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil matriks *House of Quality* (HOQ), kebutuhan teknis pertama yaitu mekanisme gerak (*priority* 52.44%), kedua adalah pegas (*priority* 38.64%), ketiga adalah digitalisasi (*priority* 8.92%). Hasil dari penelitian ini adalah *prototype Adjusted Spoon V2* yang dikembangkan untuk mampu memenuhi kebutuhan penderita disabilitas fisik bagian atas dalam aktivitas makan yang meliputi fleksibilitas pergerakan sendok, fleksibilitas pergerakan *stick*, dan kelenturan *treadle* sehingga memudahkan mereka untuk mengoperasikannya.

Penelitian selanjutnya juga berkaitan dengan perancangan produk yang dilakukan oleh Putra dan Noya (2018) yang berjudul “Perancangan dan Pengembangan *Connector Wheelchair* sebagai Alat Bantu Tuna Daksa”. Penelitian juga bertujuan untuk mendesain kursi roda ergonomi dimana kursi roda tersebut dapat dijadikan sebagai alat transportasi yang dapat disesuaikan dengan sepeda motor. Subjek dari penelitian ini adalah penyandang disabilitas fisik yang berada di Malang. Adapun metode yang digunakan yaitu *quality function Deployment* (QFD) untuk mendesain suatu produk berdasarkan atribut-atribut yang diketahui dari kebutuhan konsumen pengguna produk yang akan dirancang. Hasil dari penelitian ini yaitu diketahui kebutuhan konsumen sebanyak 7 atribut. Atribut-atribut tersebut meliputi (1) material rangka kuat dan tahan lama, (2) kursi memiliki sabuk pengaman, (3) kursi roda memiliki *shock absorber*, (4) *connector* harus kuat, (5) kursi aman dan nyaman, (6) roda depan dapat dilipat, serta (7) tinggi kursi dapat diatur.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Usma-Alvarez, et al. (2010) yang berjudul “*Identification of Design Requirements for Rugby Wheelchairs the QFD Method*” bertujuan untuk mengembangkan desain kursi roda untuk atlet rugby dimana dapat menyesuaikan dengan ukuran tubuh dan juga menghadirkan spesifikasi yang menunjang pertandingan rugby. Subjek dari penelitian ini berjumlah 75 responden yang terdiri dari atlet dan pelatih. Penelitian ini menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam mendesain kursi roda rugby. Hasil dari analisis QFD mengidentifikasi atribut apa saja yang diperlukan untuk kostumisasi desain kursi roda sesuai kebutuhan atlet sebagai penunjang pertandingan rugby.

Pada penelitian lainnya yang berjudul “*Ergonomics and Innovation Design of The Disabled Wheelchair*” oleh Hartomo dan Kamaludin (2019) yang bertujuan untuk mendesain ulang kursi roda secara ergonomis dan inovatif agar dapat memuaskan kebutuhan pengguna. Adapun subjek dari penelitian ini adalah pengguna kursi roda yang bekerja di Difa Bike, Yogyakarta dengan rentang usia 15 s/d 60 tahun. Objek dari penelitian ini yaitu kursi roda untuk difabel. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *quality function Deployment* (QFD) dimana metode ini digunakan untuk mendesain suatu produk berdasarkan atribut-atribut yang diketahui dari kebutuhan konsumen pengguna produk yang akan dirancang. Adapun hasil dari penelitian ini yaitu

diketahui bahwa atribut yang diinginkan oleh pengguna kursi roda yaitu yang pertama adalah ergonomis. Untuk menginterpretasikan rasa nyaman pada kursi roda dapat mempertimbangkan ukuran antropometri pengguna dalam mendesain. Untuk atribut kedua yaitu kuat, atribut kuat menginterpretasikan bahwa konsumen menginginkan kursi roda dengan bahan yang kuat, ringan, dan tahan lama untuk digunakan. Atribut ketiga yaitu ekonomis, atribut ini menginterpretasikan bahwa konsumen menginginkan kursi roda dengan harga yang terjangkau. Atribut keempat yaitu *easy to use*, atribut ini menginterpretasikan bahwa kursi roda yang dirancang dapat memudahkan aktivitas sehari-hari konsumen. Atribut keenam yaitu *easy to pair*, atribut ini menginterpretasikan bahwa konsumen menginginkan kursi roda dengan perawatan yang mudah untuk dimengerti, hal ini dapat dipenuhi dengan penyediaan SOP perawatan.

Pada penelitian selanjutnya membahas bagaimana menyediakan layanan publik dengan menyesuaikan kebutuhan pengguna. Penelitian ini dilakukan oleh Nugroho & Medra (2017) dengan judul “Redesain Ruang Tunggu Penumpang Bus Trans Kota Batam Studi Teknis Evaluasi Layanan Transportasi Publik Kota Batam” yang bertujuan untuk mendesain ulang model fasilitas yang ada di ruang tunggu koridor penumpang bus trans Kota Batam yang sesuai dengan kebutuhan pengguna layanan. Adapun subjek dari penelitian ini adalah pengguna jasa transportasi bus dan objek dari penelitian ini yaitu adalah dibatasi pada tiga fasilitas ruang tunggu penumpang yang ada di Kota Batam diantaranya fasilitas ruang tunggu di Kepri Mall, batamindo *industrial park*, dan kavling baru. Penelitian ini menggunakan teknik kuantitatif melalui dua teknik pengukuran yaitu menggunakan QFD dan pengukuran antropometri. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan dimensi manusia yang diperlukan dalam perancangan rekomendasi desain ruang tunggu tersebut dan juga berdasarkan hasil dari pengolahan QFD didapatkan kriteria fasilitas yang diperlukan oleh penumpang seperti kursi, atap, dinding dan tangga dari ruang tunggu penumpang bus trans Kota Batam.

Pada penelitian selanjutnya mengenai bagaimana cara menyesuaikan fasilitas ATM dengan kebutuhan pengguna. Penelitian yang berjudul “*Perceived Service Quality and Satisfaction of Self-service Technology: The Case of Automated Teller Machines*” oleh Narteh (2015) yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta memberikan rekomendasi terkait dimensi kualitas layanan anjungan tunai mandiri (ATM) dan hubungannya dengan

kepuasan pelanggan di sektor perbankan ritel. Pada penelitian ini menggunakan menggunakan kuesioner terstruktur yang diperoleh dari literatur digunakan untuk mengumpulkan data dari 530 nasabah ATM dari 15 bank di Ghana. Statistik deskriptif, analisis faktor konfirmatori digunakan untuk mengidentifikasi dimensi kualitas layanan ATM dan hubungannya dengan kepuasan pelanggan. Hasil dari penelitian ini ditemukan bahwa dimensi kenyamanan, *reliability*, *easy to use*, privasi dan keamanan serta *responsiveness* menjadi dimensi utama kualitas layanan ATM. Terlepas dari keamanan dan privasi, dimensi ini secara signifikan terkait dengan kepuasan pelanggan.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan maka fokus penelitian ini adalah untuk memberikan usulan desain ATM ergonomis yang dikhususkan kepada penyandang disabilitas fisik (amputasi tangan dan pengguna kursi roda). Penelitian ini memfokuskan penyandang disabilitas sebagai subjek penelitian dikarenakan pada penelitian terdahulu belum terdapat pembahasan mengenai perancangan desain ATM ergonomi khusus penyandang disabilitas.

## **2.2. Kajian Teoritis**

### **2.2.1. Disabilitas**

Berdasarkan peraturan Undang-Undang No 8 Tahun 2016 tentang penyandang cacat, disebutkan bahwa disabilitas merupakan setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik dalam jangka waktu lama yang dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan untuk berpartisipasi secara penuh dan efektif dengan warga negara lainnya berdasarkan kesamaan hak (Pemerintah Pusat, 2016). *The United Nations General Assembly* (1976) menyatakan dalam *Declaration of The Rights of Disabled Persons* tahun 1975 bahwa penyandang disabilitas adalah seseorang yang tidak dapat menjamin keseluruhan atau sebagian kebutuhan dirinya sendiri sesuai dengan kebutuhan manusia pada normalnya dan/atau kehidupan sosialnya sebagai akibat dari kekurangan fisik dan atau kemampuan mentalnya.

Disabilitas tidak hanya dikategorikan seseorang yang meyangand penyakit cacat sejak lahir. Berdasarkan peraturan UU No 8 Tahun 2016 menjelaskab bahwa ragam disabilitas terdiri dari beberapa ragam, diantaranya adalah (Pemerintah Pusat, 2016):

1. Disabilitas fisik

Adalah terganggunya fungsi gerak, amputasi, lumpuh kaku, paraplegi, *celebral palsy* (CP), akibat stroke, akibat kusta, dan orang kecil.

2. Disabilitas intelektual

Adalah terganggunya fungsi pikir karena tingkat kecerdasan di bawah rata-rata, antara lain lambat belajar, disabilitas grahita dan *down syndrom*.

3. Disabilitas mental

Adalah terganggunya fungsi pikir, emosi, dan perilaku, antarlain:

- 1) Psikososial di antaranya skizofrenia, bipolar, depresi, anxietas, dan gangguan kepribadian.
- 2) Disabilitas perkembangan yang berpengaruh pada kemampuan interaksi sosial di antaranya autisme dan hiperaktif.

4. Disabilitas sensorik

Adalah terganggunya salah satu fungsi dari panca indera, antara lain disabilitas netra, disabilitas rungu, dan/atau disabilitas wicara.

### 2.2.2. Aksesibilitas Disabilitas

Bagi penyandang disabilitas, aksesibilitas merupakan hal penting dikarenakan mempengaruhi mobilitas dalam beraktifitas sehari-hari. Hal itu disebabkan bahwa aksesibilitas umum yang ada belum tentu dapat digunakan secara umum oleh penyandang disabilitas. Aksesibilitas adalah kemudahan yang disediakan bagi penyandang cacat guna mewujudkan kesamaan kesempatan dalam segala aspek kehidupan dan penghidupan (Pemerintah Pusat, 2016).

Muhammad Syafie (2014) menyatakan bahwa peran aksesibilitas bagi penyandang disabilitas adalah untuk menjamin hak peyandang disabilitas dalam berpartisipasi pada segala bidang kehidupan di masyarakat, tidak hanya hak menggunakan aksesibilitas berupa bangunan fisik atau publik namun juga pada pelayanan publik secara umum misalnya seperti pelayanan kesehatan, pendidikan, hukum dan lain-lain.

### 2.2.3. Pemenuhan Hak Aksesibilitas Disabilitas

Salah satu aksesibilitas yang perlu diperhatikan bagi penyandang disabilitas adalah mendapat fasilitas publik. Sebagaimana diatur dalam Pasal 18 UU No 8 Tahun 2016 oleh Pemerintah Pusat (2016) bahwa hak aksesibilitas untuk penyandang disabilitas meliputi hak:

1. Mendapatkan aksesibilitas untuk memanfaatkan fasilitas publik
2. Mendapatkan akomodasi yang layak sebagai bentuk aksesibilitas bagi individu

Salah satu fasilitas publik yang harus diperhatikan kemudahan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas adalah bangunan dan lingkungan. Hal ini telah ditetapkan pada pasal 98 UU No 8 Tahun 2016 tentang bangunan gedung. Bangunan gedung yang mudah diakses oleh penyandang disabilitas harus dilengkapi dengan fasilitas dan aksesibilitas dengan mempertimbangkan kebutuhan, fungsi, luas, dan ketinggian bangunan gedung sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Adapun penyesuaian aksesibilitas disabilitas terhadap penggunaan fasilitas bangunan dapat berlandaskan Peraturan Menteri No 17 Tahun 2017 tentang pemenuhan persyaratan kemudahan gedung dapat dilaksanakan melalui penerapan prinsip desain universal dalam tahap pembangunan bangunan gedung dan penggunaan ukuran dasar ruang yang memadai. Pasal 4 ayat 2 menjelaskan terkait penerapan prinsip desain universal berupa (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017):

1. Kesetaraan penggunaan ruang
2. Keselamatan dan keamanan bagi semua
3. Kemudahan akses tanpa hambatan
4. Kemudahan akses informasi
5. Kemandirian penggunaan ruang
6. Efisiensi upaya pengguna
7. Kesesuaian ruang dan ukuran secara ergonomis

#### 2.2.4. Anjungan Tunai Mandiri (ATM)

Salah satu bentuk aksesibilitas bagi penyandang disabilitas adalah pelayanan publik berupa *Automatic Teller Machine* (ATM). Lipis et al. (1992) mendefinisikan *Automatic Teller Machine* (ATM) merupakan alat kasir otomatis tanpa orang yang berada baik di dalam maupun di luar bangunan bank yang dapat otomatis mengeluarkan uang secara mandiri. *Automatic Teller Machine* di Indonesia juga dikenal dengan Anjungan Tunai Mandiri. Adapun ATM memiliki beberapa jenis yang tersebar di Indonesia, berikut merupakan penjelasan jenis-jenis ATM (Andre Kurniawan, 2021):

1. ATM Tunai  
Merupakan ATM dengan kegunaan untuk transaksi tunai seperti penarikan uang tunai.
2. ATM Non Tunai  
Merupakan ATM yang dikhususkan untuk transaksi non tunai seperti transfer uang, membayar tagihan dan fungsi lainnya.
3. ATM Setor Tunai  
Merupakan ATM yang berfungsi sebagai *cash deposit machine*. ATM ini nasabah dapat menyetor uang tunai dengan menggunakan minimal lembaran uang yang memiliki nilai nominal Rp50.000,00 dan Rp100.000,00.
4. ATM Serbabisa  
Merupakan jenis ATM dimana nasabah hampir dapat melakukan semua transaksi perbankan, mulai dari transaksi non tunai hingga setor tunai.

Adapun secara umum Anjungan Tunai Mandiri (ATM) memiliki fungsi dan manfaat sebagai berikut:

1. Informasi Saldo
2. Pembayaran umum seperti kartu kredit, tagihan internet, dan keperluan lainnya
3. Pergantian kode pin ATM

Manfaat dari pelayanan ATM adalah sebagai berikut

1. Transaksi perbankan tunai dan tunai langsung di tempat
2. Pelayanan ATM 24 jam
3. Efisiensi waktu dan keamanan

### **2.2.5. Desain Produk**

Desain produk menjadi perhatian konsumen dalam memilih suatu produk. Desain produk menjadi salah satu faktor yang membedakan suatu produk dengan produk lainnya. Kotler dan Keller (2009) mendefinisikan bahwa desain produk merupakan serangkaian fitur yang mempengaruhi suatu penampilan, rasa dan fungsi dari suatu produk berdasarkan kebutuhan konsumen. Parameter yang menjadi pembedanya adalah bentuk, fitur, mutu kesesuaian, gaya, kemudahan dalam perbaikan dan daya tahan (Kotler & Keller, 2012).

Adapun tujuan dari desain produk menurut Kotler (2008) adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan produk dengan kualitas dan nilai jual yang tinggi.
2. Menghasilkan produk yang mengikuti *trend* dimasanya.
3. Menghasilkan produk dengan biaya seminimal mungkin tanpa mengurangi kualitas yang diberikan

### **2.2.6. Metode *Quality Function Deployment* (QFD)**

Menurut Akao (2004) *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan suatu metodologi untuk menterjemahkan keinginan dan kebutuhan dari pelanggan ke dalam suatu perancangan produk yang memiliki suatu persyaratan teknis dan karakteristik kualitas tertentu. Kemudian Cohen (1995) menjelaskan bahwa *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan suatu metode dalam perancangan produk yang terstruktur yang memungkinkan tim pengembang suatu perusahaan untuk dapat menjelaskan spesifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen sehingga konsumen dapat mengevaluasi kelebihan dan kekurangan dari setiap produk atau jasa yang ditawarkan.

Adapun metode *Quality Function Deployment* (QFD) berdasarkan (Wagiono & Hamrah, 2007) terdiri dari empat jenis tahapan, berikut penjelasannya:

1. Tahap Perencanaan Produk (*House of Quality*)  
Fase ini dimulai dari persyaratan pelanggan, untuk setiap persyaratan pelanggan harus ditentukan persyaratan desain yang dibutuhkan, dimana jika memuaskan akan membawa hasil dalam pemenuhan persyaratan pelanggan.
2. Tahap Perencanaan Komponen (*Part Deployment*)  
Persyaratan desain dari matriks pertama dibawa ke matriks kedua untuk menentukan karakteristik kualitas bagian.
3. Tahap Perencanaan Proses (*Proses Deployment*)  
Operasi proses kunci ditentukan oleh karakteristik kualitas bagian dari matriks sebelumnya.
4. Tahap Perencanaan Produksi (*Manufacturing/ Production Planning*)  
Persyaratan produksi ditentukan dari operasi proses kunci. Pada fase ini dihasilkan prototype dari peluncuran produk

#### **2.2.7. Tahapan *Quality Function Deployment* (QFD)**

Cohen (1995) menjelaskan bahwa tahapan dalam pelaksanaan QFD terdiri dari 3 tahapan, berikut merupakan penjelasannya:

1. Pengumpulan kebutuhan konsumen (*Costumer needs*)  
Pengumpulan *costumer needs* diperoleh dengan melakukan wawancara, observasi ataupun penyebaran kuesioner untuk memperoleh *voice of costumer*. VOC tersebut nantinya akan diolah menjadi atribut kebutuhan konsumen.
2. Pembuatan *House Of Quality*  
Pelaksanaan metode QFD dalam proses perencanaan produk dimulai dengan pembentukan matriks perencanaan produk yang sering disebut dengan *House of Quality* (HOQ).
3. Analisis implementasi  
Proses menginput data kedalam matriks HOQ yang kemudian di analisis untuk nantinya diimplementasikan dengan baik.

Adapun tahapan penyusunan *house of quality* (HOQ) menurut Cohen (1995) adalah sebagai berikut:

1. Tahap 1 (matriks kebutuhan pelanggan)

Tahapan ini melalui:

- 1) Identifikasi pelanggan
- 2) Mengumpulkan data kualitatif berupa kebutuhan dan keinginan konsumen
- 3) Merekap kebutuhan dan keinginan konsumen
- 4) Pembuatan diagram afinitas

2. Tahap 2 (matriks perencanaan)

Tahapan ini bertujuan mengukur tingkat kebutuhan konsumen dan menetapkan tujuan performansi kepuasan

3. Tahap 3 (respon teknis)

Tahapan ini bertujuan menterjemahkan kebutuhan konsumen yang bersifat non teknis kedalam bahasa pengembang yang bersifat teknis guna menjawab kebutuhan konsumen

4. Tahap 4 (hubungan kebutuhan konsumen dengan persyaratan teknis)

Tahapan ini bertujuan untuk menentukan hubungan antar masing-masing kebutuhan konsumen (tahap 1) dengan persyaratan teknis (tahap 3) yang biasanya dijelaskan dalam bentuk gambar atau simbol

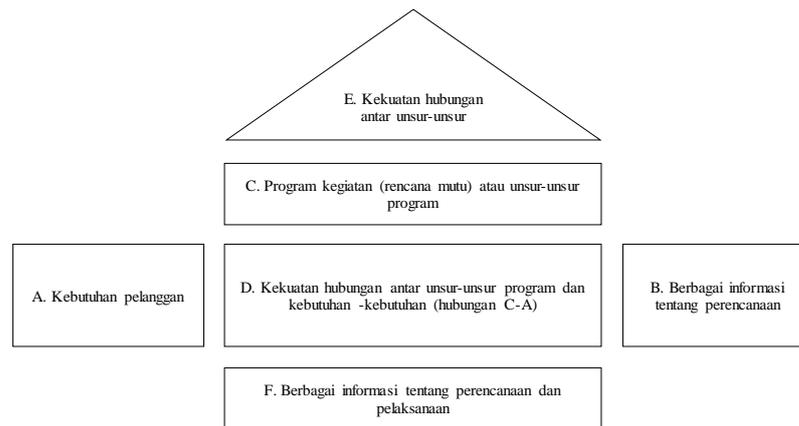
5. Tahap 5 (korelasi teknis)

Tahapan ini bertujuan memetakan hubungan antar persyaratan teknis guna mengetahui apakah antar masing-masing persyaratan teknis memiliki hubungan positif yang saling menguatkan atau hubungan negatif yang dapat mempengaruhi satu sama lain.

6. Tahap 6 (*benchmarking* dan penetapan target)

Tahapan ini bertujuan untuk menjelaskan prioritas dari respon teknis mana yang ingin dikembangkan dan bagaimana jika dibandingkan dengan produk sejenis.

Daulat Tampubolon (2001) menjelaskan bahwa pada dasarnya *house of quality* merupakan rangkaian-rangkaian lembar matriks yang jumlahnya dapat berubah sesuai dengan kebutuhan. Adapun contoh struktur rumah kualitas secara umum adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 1. Matriks Rumah Kualitas *House of Quality (HOQ)*

Berikut merupakan penjelasan dari matriks rumah kualitas pada gambar 2.1:

1. Lembar A  
Lembar ini mencantumkan kebutuhan konsumen yang telah ditentukan sesuai dengan urutan prioritas (atribut)
2. Lembar B  
Lembar informasi tentang perencanaan
3. Lembar C  
Lembar ini mencantumkan persyaratan teknis yang didapat dari hasil terjemahan kebutuhan konsumen pada lembar A
4. Lembar D  
Lembar ini menginformasikan kekuatan hubungan antar kebutuhan konsumen (Lembar A) dengan persyaratan teknis (Lembar B) yang biasanya diinformasikan dalam bentuk simbol.

Tabel 2. 1. Simbol Hubungan Kebutuhan Konsumen dengan Persyaratan Teknis

<b>Simbol</b>	<b>Nilai</b>	<b>Keterangan</b>
Kosong	0	Tidak ada
Δ	1	Lemah
○	3	Sedang
●	9	Kuat

## 5. Lembar E

Lembar ini menginformasikan tentang perencanaan target spesifikasi untuk memenuhi persyaratan teknis

### 2.2.8. Manfaat *Quality Function Deployment* (QFD)

Penerapan metode QFD adalah *customer-focused* adalah mendapatkan *input* dan *feedback* dari konsumen mengenai kebutuhan pelanggan dan harapan pelanggan (Tony Wijaya, 2011). Selain itu manfaat dari penerapan metode QFD lainnya adalah sebagai berikut:

1. *Time efficient* yaitu mengurangi penggunaan waktu pengembangan produk.
2. *Time oriented*. QFD menggunakan pendekatan yang berorientasi pada pada kelompok dimana semua keputusan didasarkan pada hasil *brainstorming*.
3. *Documentation-oriented*. QFD menggunakan data dan dokumentasi yang berisikan semua proses dan seluruh kebutuhan dan harapan pelanggan.

### 2.2.9. Ergonomi

Tarwaka et al. (2004) dalam bukunya menjelaskan bahwa ergonomi merupakan ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan segala fasilitas, baik dalam beraktifitas maupun dalam beristirahat atas dasar kemampuan dan keterbatasan dari manusia baik secara fisik maupun secara mental sehingga kualitas hidup dapat menjadi lebih baik. Kemudian Rosnani Ginting (2010) mendefenisikan bahwa ergonomi merupakan salah satu cabang keilmuan yang sistematis yang memanfaatkan informasi tentang sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja yang baik untuk menciptakan pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman.

Adapun menurut Bambang Suhardi (2008) peranan ergonomi dalam dunia kerja adalah membuat pekerja merasa nyaman dalam bekerja. Dengan adanya rasa nyaman tersebut maka diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pekerja.

### 2.2.10. Tujuan dan Ruang Lingkup Ergonomi

Tujuan dari ergonomi secara umum adalah untuk menciptakan kesinambungan antara sub-sistem peralatan kerja dengan manusia sebagai tenaga kerja. Adapun tujuan dari ergonomi adalah sebagai berikut (Soekidjo Notoatmodjo , 2003):

1. Memaksimalkan efisiensi pekerja.
2. Meningkatkan keselamatan dan kesehatan pekerja.
3. Meningkatkan keamanan, kenyamanan dan semangat pekerja.
4. Memaksimalkan bentuk kerja.

Adapun Menurut Eko Nurmianto (2004) peranan penerapan ergonomi antara lain:

1. Aktifitas desain dan redesain  
Berupa perangkat keras seperti peralatan kerja, bangku kerja, sistem pengendali, jalan atau lorong, alat peraga, pintu, jendela dan lain sebagainya.
2. Desain pekerjaan pada organisasi  
Berupa penentuan jumlah jam istirahat, jadwal pergantian waktu kerja, meningkatkan variasi pekerjaan dan lain-lain.
3. Meningkatkan faktor kesehatan dan keselamatan kerja  
Penerapan ergonomi dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja sehingga dapat meningkatkan rasa nyaman pekerja yang berujung terhadap meningkatnya produktivitas dalam bekerja.

### 2.2.11. Ruang Lingkup Ergonomi

Adapun ruang lingkup ergonomi berdasarkan Endang Fatmawati (2014) terbagi atas beberapa, yakni:

1. Ergonomi Fisik  
Berkaitan dengan fisiologis dan biomekanis yang berhubungan aktivitas fisik, anatomi tubuh manusia, dan antropometri.
2. Ergonomi kognitif

Berkaitan dengan proses mental manusia dalam berinteraksi terhadap elemen mesin seperti persepsi, stres, respon memori, pengambilan keputusan dan lain-lain.

3. Ergonomi organisasi

Berkaitan dengan optimalisasi sistem sosioteknik seperti struktur organisasi, kebijakan dan proses.

4. Ergonomi lingkungan

Berkaitan dengan lingkungan kerja fisik seperti temperature, pencahayaan, getaran kebisingan dan lingkungan kerja fisik lainnya.

### 2.2.12. Antropometri

Menurut Eko Nurmianto (2004) antropometri berasal dari kosa kata "*anthro*" yang berarti manusia dan "metri" yang berarti ukuran. Kemudian secara defenisi antropometri merupakan studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia dan aplikasi yang menyangkut geometri fisik, masa, dan kekuatan tubuh manusia. Iridiastadi dan Yassierli (2014) mendefenisikan bahwa antropometri merupakan ilmu yang mengkaji dimensi fisik tubuh manusia dalam perancangan produk, peralatan, dan tempat kerja. Adapun menurut Eko Nurmianto (2004) antropometri manusia terbagi menjadi 2 bagian, yaitu:

1. Antropometri statis

Yaitu pengukuran antropometri tubuh manusia dalam keadaan statis atau diam

2. Antropometri dinamis

Yaitu pengukuran antropometri tubuh manusia dalam keadaan dinamis atau bergerak.

Menurut Wijaya et al. (2016) dimensi antropometri tubuh manusia dipengaruhi oleh beberapa macam faktor umum, diantaranya:

1. Usia

2. *Gender*

3. Suku Ras

4. Pekerjaan
5. Lingkungan Daerah
6. Tingkat Sosial dan Nutrisi

Selain faktor umum, terdapat faktor khusus yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia adalah:

1. Cacat tubuh  
Cacat tubuh memiliki kondisi dimensi tubuh manusia yang berbeda dibandingkan manusia umumnya.
2. Iklim  
Faktor iklim membentuk variasi dalam bentuk rancangan dan spesifikasi produk. Dengan kata lain dimensi orang pun akan berbeda dalam satu tempat dengan tempat yang lain.
3. Kehamilan  
Kondisi kehamilan akan menyebabkan dimensi tubuh perempuan menjadi berbeda sehingga memerlukan perhatian khusus terhadap produk yang dirancang pada segmentasi ini.

### **2.2.13. Batasan Dimensi Antropometri**

Pheasant & Stephen (1988) membedakan dimensi yang digunakan sebagai batasan dalam antropometri menjadi 2 bagian, yakni:

1. Dimensi Ruang, dalam mendesain *workstation*, lingkungan harus menyediakan ruang akses dan sirkulasi yang memadai. Dimensi ruang menggunakan dimensi orang terbesar (persentil 95) yang ditujukan agar populasi dengan ukuran terkecil dapat mengakomodasi.
2. Dimensi Jangkauan, digunakan untuk menentukan dimensi maksimum yang diterima pada objek. Dimensi jangkauan menggunakan dimensi terkecil (persentil 5) yang ditujukan agar populasi dengan ukuran terkecil dapat menjangkau.

#### 2.2.14. Persentil

Persentil merupakan nilai suatu dimensi antropometri yang mewakili presentase populasi yang memiliki ukuran dimensi tertentu atau lebih rendah (Wickens, et al., 2004). Pada umumnya persenti yang digunakan adalah persentil ke-5 untuk persentil dengan populasi terkecil dan persentil ke-95 untuk persentil dengan populasi terbesar (Hari Purnomo, 2012). Sedangkan untuk ukuran rata-rata menggunakan persentil ke-50 (rerata). Adapun penggunaan persentil disesuaikan dengan dimensi nya, dimensi ruang menggunakan persentil besar (P95), sedangkan dimensi jangkauan menggunakan persentil kecil (P5) (Hari Purnomo, 2012).



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Kerangka Penelitian

Berikut merupakan kerangka penelitian secara keseluruhan yang menerapkan prinsip 5W+1H yang akan menjelaskan secara singkat terkait objek, subjek, tempat, instrumen, alasan dan perbaikan dalam penelitian ini.

Tabel 3. 1. Kerangka Rencana Penelitian

Pertanyaan	Penjelasan
Apa	Penelitian mengenai desain Anjungan Tunai Mandiri (ATM) ergonomis yang ramah terhadap penyandang disabilitas.
Siapa	Responden pada penelitian ini merupakan pengguna jasa ATM yang memiliki keterbatasan disabilitas, khususnya disabilitas fisik (amputasi tangan dan pengguna kursi roda)
Kapan	Penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu 6 bulan (Juli – Desember)
Dimana	Penelitian ini dilakukan ditempat responden masing-masing berada dengan menyebarkan kuesioner secara daring
Kenapa	Penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki desain anjungan tunai mandiri yang lebih ergonomis bagi penyandang disabilitas dikarenakan adanya keluhan sebesar 75% ketika menggunakan desain anjungan tunai mandiri yang ada, baik dari desain fisik mesin, aksesibilitas menuju ruangan bahkan desain ruangan pada mesin ATM
Bagaimana	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Penentuan responden berdasarkan karakteristik yang telah ditentukan sesuai tujuan penelitian</li><li>2. Penerapan metode QFD dengan tahapan pertama menemukan <i>voice of customer</i> terkait keluhan dan penentuan atribut dari <i>customer need</i> dengan menyebarkan kuesioner ke-1.</li><li>3. Menentukan tingkat kepentingan (<i>important rating</i>) dari setiap atribut <i>customer need</i> untuk menentukan prioritas kebutuhan dengan menyebarkan kuesioner ke-2.</li><li>4. Untuk memenuhi salah satu atribut, yaitu <i>comfortable</i>. Maka perancangan desain menerapkan prinsip ergonomi dengan menggunakan pendekatan antropometri dalam merancang. Data antropometri responden akan dikumpulkan yang kemudian akan dilakukan uji</li></ol>

- 
- normalitas. Setelah itu dimensi antropometri akan digunakan untuk merancang desain usulan.
5. Penyebaran kuesioner ketiga yang membandingkan desain usulan yang dikembangkan dengan produk yang ada sehingga diketahui keunggulan dan kekurangan dari desain yang dikembangkan.
- 

### 3.2. Subjek Penelitian

Responden yang menjadi subjek dari penelitian ini yaitu pengguna ATM penyandang disabilitas fisik yang memiliki keterbatasan berupa amputasi tangan dan pengguna kursi roda. Adapun. Adapun karakteristik responden dari penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Karakteristik Responden

Kriteria	Data Responden
Usia	17 tahun keatas
Jenis Kelamin	Pria/Wanita
Kebutuhan khusus	Disabilitas fisik (amputasi pada pergelangan tangan dan penyandang disabilitas yang diharuskan menggunakan kursi roda dengan asumsi kondisi fisik tidak memiliki kekurangan)
Intensitas akses ATM	Lebih dari 3 kali dalam sebulan

### 3.3. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah desain ATM khusus difabel seperti aksesibilitas menuju mesin ATM, ruangan ATM dan desain fisik dari ATM.

### 3.4. Jumlah Sampel

Penentuan jumlah sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Sugiyono (2011) menjelaskan bahwa teknik *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel data penelitian yang mempertimbangkan persyaratan tertentu. Penentuan sampel dalam teknik *purposive sampling* didasarkan atas kriteria tertentu yang dinilai memiliki hubungan dengan kriteria populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Dengan kata lain sampel yang ditentukan berhubungan dengan kriteria-kriteria tertentu

berdasarkan tujuan penelitian (Margono, 2004). Jumlah sampel ditentukan apabila menggunakan teknik ini tidak ada angka pastinya. Pengambilan sampel dihentikan apabila data sudah dirasa cukup dan dapat mewakili populasi (Satriawan & Hadi, 2018). Pada penelitian ini, kriteria dari responden dapat dilihat sesuai pada tabel 3.2 yaitu penyandang disabilitas fisik yang terdiri dari penyandang amputasi tangan dan pengguna kursi roda yang sudah pernah menggunakan ATM umum.

Namun jumlah responden pada penelitian ini dibatasi berjumlah 30 orang. Mengutip dari Cohen (2007) menyatakan bahwa semakin besar sampel dari besarnya populasi yang ada adalah semakin baik, akan tetapi ada jumlah batas minimal yang harus diambil oleh peneliti yaitu sebanyak 30 sampel. Hal ini selaras dengan Baley dalam (Mahmud, 2011) yang menyatakan bahwa untuk penelitian yang menggunakan analisis data statistik, ukuran sampel paling minimum adalah 30. Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data secara langsung dengan jumlah responden berjumlah 3 responden dan 27 responden lainnya diambil berdasarkan bank data antropometri Indonesia. Sedangkan dalam melakukan desain produk dengan menggunakan *quality function Deployment* (QFD) melibatkan 30 responden.

### **3.5. Jenis Data Penelitian**

Data merupakan sesuatu yang dikumpulkan oleh peneliti berupa fakta empiris yang digunakan untuk memecahkan masalah atau menjawab pertanyaan penelitian. Data yang digunakan pada penelitian dibedakan berdasarkan sumber nya yaitu data primer dan sekunder.

#### **3.5.1. Data Primer**

Data primer adalah data yang berasal dari narasumber yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang dijadikan sebagai objek penelitian untuk mendapatkan suatu informasi atau data. Pada penelitian ini data primer yang didapatkan dengan cara pengukuran secara langsung untuk mendapatkan data antropometri responden yang digunakan untuk menentukan ukuran dari desain ATM yang dibuat. Berikut merupakan dimensi tubuh antropometri yang akan digunakan dalam perancangan ATM:

### 1. Tinggi Mata Duduk

Dimensi tinggi mata duduk digunakan untuk menentukan ukuran minimal ketinggian dari pusat *display screen* pada ATM agar dapat digunakan oleh pengguna kursi roda sehingga pengguna dapat menggunakan ATM dengan nyaman.

### 2. Tinggi Siku Berdiri

Tinggi siku berdiri digunakan sebagai acuan dalam mendesain ukuran tinggi maksimal *card reader* dan *receipt printer* sehingga orang yang berdiri secara normal dapat menggunakan ATM dengan nyaman.

### 3. Diameter Genggaman Maximal

Dimensi diameter Genggaman Maximal digunakan untuk mendesain inovasi diameter gagang pada ATM untuk sehingga pengguna kursi roda dapat lebih mudah mengarahkan kursinya ke mesin ATM.

### 4. Diameter Lebar Telapak Tangan

Dimensi Lebar Telapak Tangan digunakan untuk mendesain inovasi panjang gagang pada ATM untuk sehingga pengguna kursi roda dapat lebih mudah mengarahkan kursinya ke mesin ATM

### 5. Dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal

Dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal digunakan menentukan ukuran minimal dari ketinggian *card reader*, *cash dispenser*, *receipt printer*, dan *keypad* agar dapat di-*adjustable*

### 6. Dimensi Tebal Paha dan Tinggi Popliteal

Dimensi Tebal Paha dan Tinggi Popliteal digunakan untuk menentukan batas tinggi dari area lutut pada bagian bawah ATM agar dapat memasukkan kaki pengguna kursi roda

Penerapan dimensi antropometri tubuh manusia juga digunakan dalam perancangan desain pintu masuk ATM untuk mempermudah aksesibilitas pengguna. Berikut dimensi tubuh yang digunakan dalam perancangan desain pintu masuk ATM.

### 1. Tinggi Badan Tegak

Dimensi tubuh tinggi badan tegak digunakan untuk menentukan Tinggi dari pintu masuk ATM sehingga dapat mengakomodasi keseluruhan pengguna ATM.

## 2. Rentangan Tangan Siku

Dimensi rentangan tangan siku digunakan untuk menentukan ukuran lebar dari pintu masuk ATM agar dapat mengakomodasi pengguna kursi roda.

Selain itu juga dilakukan penyebaran kuesioner secara daring guna mengetahui keluhan dan kebutuhan yang dialami oleh penyandang disabilitas fisik selama menggunakan ATM sehingga dapat memberikan usulan perbaikan desain ATM yang dapat sesuai dengan kebutuhan.

### 3.5.2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah pendukung data primer yang didapatkan dari berbagai literatur, karya tulis, jurnal, berita, buku dan sumber referensi lainnya yang berkaitan referensi buku atau literatur yang memiliki keterkaitan dan keterpautan dengan tema serta fokus dalam penelitian ini sehingga secara tidak langsung dapat mendukung peneliti dalam memahami persoalan, data serta analisis yang dilakukan. Pada penelitian ini data sekunder yang digunakan yaitu adalah data dimensi antropometri responden yang terdapat pada penelitian sebelumnya.

## 3.6. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang terdapat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Pengukuran Dimensi Antropometri

Pengukuran dimensi antropometri dilakukan secara langsung kepada tiga responden dan 27 responden berasal dari bank data Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi (Lab DSKE).

### 2. Penyebaran Kuesioner

Pengumpulan data QFD dilakukan dengan menyebarkan kuesioner secara daring. Peneliti bekerja sama dengan pihak manajemen Pusat Rehabilitasi Yakkum dalam menyebarkan kuesioner secara daring kepada penyandang disabilitas yang berada dalam komunitas Pusat Rehabilitasi Yakkum.

### 3. Studi Pustaka

Metode pengumpulan data ini dengan menggunakan landasan teori yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dibahas dalam penelitian ini. landasan teori tersebut seperti pengertian desain, pengertian ergonomi, pengertian antropometri dan konsep metode *quality function development*.

### 3.7. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan yang digunakan sebagai penunjang kebutuhan dalam suatu penelitian, termasuk pada proses pengambilan data, pengolahan data dan analisis data. Instrumen pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Software* IBM SPSS Statistics 26
2. *Softaware* Solidworks 2017
3. Kuesioner
4. Lembar Pengamatan Antropometri

### 3.8. Metode Pengolahan Data

#### 3.8.1. *Quaility Function Deployment* (QFD)

Pengolahan data QFD dilakukan mengguna tahapan fase pertama dengan *output* yaitu rumah kualitas atau *House of Quality* (HOQ), berikut untuk penjelasan setiap tahapannya:

#### 1. *Customer Need and Benefits*

Pada tahap ini, peneliti akan mengumpulkan *voice of customer* (VOC) dari responden mengenai kebutuhan dan keinginan terkait desain ATM. Data yang dikumpulkan berupa atribut bersifat kualitatif yang kemudian akan diolah dan ditentukan tingkat prioritas setiap atribut melalui tahap *customer importance rating*

#### 2. *Planning Matrix*

Pada tahap kedua yaitu bertujuan untuk penentuan sasaran atau tujuan produk didasarkan pada hasil interpretasi tim terhadap data riset pasar. Pada tahap ini

akan membandingkan setiap atribut pada produk terhadap produk lainnya untuk melihat posisi produk yang sedang dikembangkan

### 3. *Technical Response*

Tahap ini sering juga disebut sebagai *Substitute Quality Characteristic (SQCs)*. Pada tahap ini peneliti menterjemahkan *voice of customer* ke dalam bahasa pengembang (*voice of developer*). Hal ini bertujuan untuk menjawab bagaimana memenuhi setiap atribut berdasarkan kebutuhan pelanggan.

### 4. *Relationship Matrix*

Pada tahap ini, peneliti bertujuan untuk mencari hubungan antara setiap atribut berdasarkan *voice of customer* dengan setiap pemenuhan teknis berdasarkan *voice of developer*. Tahapan ini dilakukan untuk menentukan aspek apa yang perlu diperbaiki untuk melampaui kompetitor.

### 5. *Technical Collerations*

Pada tahapan ini dapat membantu peneliti dalam menentukan desain yang mengalami *bottleneck*. Pada tahapan ini juga dapat menggambarkan hubungan dan ketergantungan antar karakteristik teknik yang satu dengan karakteristik teknik yang lainnya apakah positif (saling mendukung) ataupun negatif (saling bertentangan).

### 6. *Technical Matrix*

Pada tahapan ini peneliti akan mengumpulkan tiga data yang terdiri dari:

- *Technical response priorities*, yaitu tingkat kepentingan (ranking) persyaratan teknis.
- *Competitive technical benchmarks*, yaitu technical benchmarking yang menguraikan informasi mengenai keunggulan technical response dari competitor.
- *Technical targets*, yaitu target kinerja karakteristik teknis dari produk yang dikembangkan.

## 3.8.2. Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuesioner (Imam Ghozali, 2012). Uji validitas adalah tingkat kemampuan untuk menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur itu mengukur apa yang ingin (Singarimbun & Effendi, 1989). Pada

pengujian validitas pada penelitian ini menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26. Uji validitas dilakukan dengan membandingkan nilai  $r$  hitung dengan  $r$  tabel untuk *degree of freedom* ( $df$ ) =  $n-2$ , dalam hal ini  $n$  adalah jumlah sampel dan nilai signifikansi = 0.05. Berikut ini merupakan pernyataan hipotesis dari pengujian validitas (Imam Ghozali, 2012):

- a. Jika nilai  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel, maka  $H_0$  diterima yang berarti item kuesioner dinyatakan valid
- b. Jika nilai  $r$  hitung  $<$   $r$  tabel, maka  $H_0$  ditolak yang berarti item kuesioner dinyatakan tidak valid

### 3.8.3. Uji Realibilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengukur apakah suatu alat ukur sudah konsisten atau belum di dalam pengukuran dapat dikatakan data dipercaya atau belum diandalkan. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu (Imam Ghozali, 2012). Menurut Singarimbun & Effendi (1989) apabila alat ukur sudah dikatakan valid, maka berikutnya adalah alat ukur tersebut diuji reliabilitasnya. Pada pengujian realibilitas pada penelitian ini menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26. *Software* SPSS memberikan fasilitas untuk mengukur reliabilitas dengan uji statistik. Suatu konstruk atau variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai *Cronbach's Alpha*  $>$  0,6 (Imam Ghozali, 2012). Adapun untuk mengklasifikasikan tingkat keandalan *Cronbach's Alpha* menurut dapat dilihat berdasarkan tabel berikut (Hair, et al., 2010):

Tabel 3. 3 Skala Keandalan *Cronbach's Alpha*

Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Tingkat keandalan
0,0 – 0,20	Kurang andal
$>$ 0,20 – 0,40	Agak andal
$>$ 0,40 – 0,60	Cukup andal
$>$ 0,60 – 0,80	Andal
$>$ 0,80 – 1,00	Sangat andal

#### 3.8.4. Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan untuk menguji data dari dimensi antropometri responden yang telah direkap. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang ada dapat dikatakan berdistribusi normal atau tidak, sehingga dapat digunakan untuk uji statistik parametrik. Namun jika data tidak terdistribusi normal, maka uji statistik non-parametrik dapat dilakukan (Oktaviani & Notobroto, 2014). Karena data yang dikumpulkan kurang dari 50, maka metode uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro Wilk*. *Shapiro Wilk* merupakan metode uji normalitas yang pada umumnya penggunaannya terbatas untuk sampel kurang dari 50 agar menghasilkan keputusan yang akurat. Pada penelitian ini, uji normalitas pada data dimensi antropometri responden dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26. Adapun hipotesis yang dimiliki untuk diuji, adalah sebagai berikut (Statistika Industri dan Optimisasi Laboratory, 2020).

- a.  $H_0$  = Populasi Berdistribusi Normal
- b.  $H_1$  = Populasi Tidak Berdistribusi Normal

Adapun parameter pengujian sebagai dasar pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut.

- a. Jika nilai probabilitas ( $\alpha$ ) > 0,05, maka  $H_0$  diterima
- b. Jika nilai probabilitas ( $\alpha$ ) < 0,05, maka  $H_0$  ditolak

#### 3.8.5. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengidentifikasi data yang memiliki karakteristik yang berbeda (Hari Purnomo, 2004). Pada data dimensi tubuh, uji keseragaman data ditujukan untuk mengetahui apakah terdapat ukuran dimensi tubuh yang ekstrem yaitu data dimensi tubuh yang terlalu besar atau terlalu kecil jika dibandingkan data dimensi tubuh responden lainnya pada distribusi data yang sama.

### 3.9. Metode Analisis Data

#### 3.9.1. Uji *Marginal Homogeneity*

Uji *Marginal Homogeneity* merupakan uji non-parametrik yang ditujukan untuk menguji perbedaan dua sampel berpasangan (anggota sampel yang sama) dengan bentuk skala data yang digunakan bersifat ordinal (Statistika Industri dan Optimisasi Laboratory, 2020). Hal ini berarti jika kelompok yang dibandingkan tersebut homogen maka dapat dinyatakan bahwa karakteristik kedua lebih kelompok tersebut sama sehingga jika ada perbedaan hal tersebut disebabkan oleh pengaruh variabel bebas. Dalam penelitian ini, uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26. Berikut merupakan hipotesis dari uji homogenitas:

- a.  $H_0$  = Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kriteria konsumen dengan desain ATM yang diusulkan.
- b.  $H_1$  = Terdapat perbedaan yang signifikan antara kriteria konsumen dengan desain ATM yang diusulkan.

Adapun parameter pengujian sebagai dasar pengambilan keputusannya adalah sebagai berikut.

- a. Jika hasil  $p > 0,05$  maka  $H_0$  diterima yang berarti data dinyatakan homogen
- b. Jika hasil  $p < 0,05$  data  $H_0$  ditolak yang berarti data dinyatakan tidak homogen.

#### 3.9.2. Uji Beda *Wilcoxon Signed Rank*

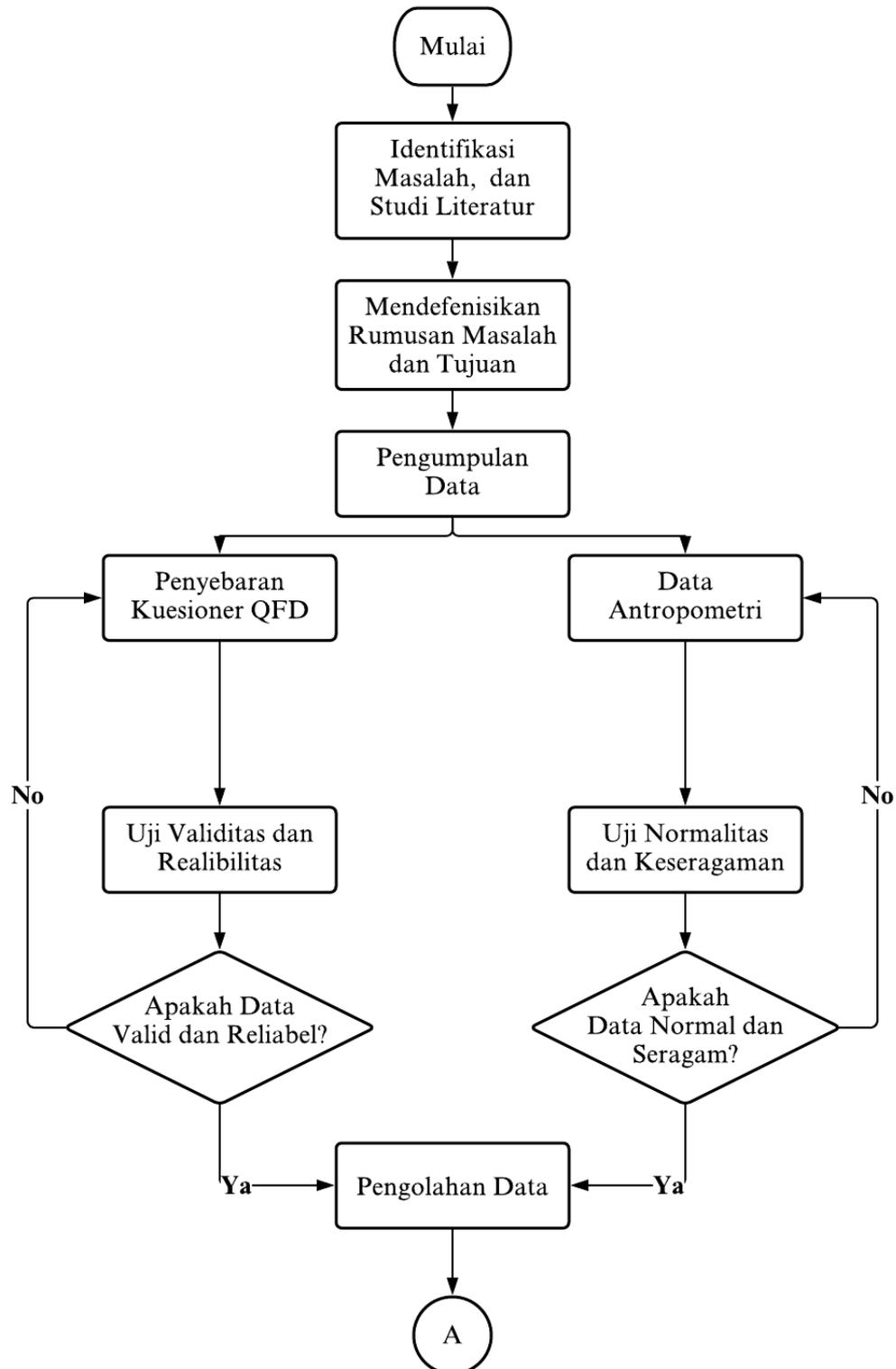
*Wilcoxon Signed Rank Test* merupakan uji nonparametris yang ditujukan untuk mengukur signifikansi perbedaan antara 2 kelompok data berpasangan berskala ordinal atau interval tetapi berdistribusi tidak normal (Statistika Industri dan Optimisasi Laboratory, 2020). Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* merupakan pilihan alternative untuk uji beda *pairing t test* atau *t paired* apabila data yang ada tidak memenuhi asumsi normalitas. Adapun hipotesis dari pengujian beda *wilcoxon* adalah sebagai berikut:

- a.  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$  atau  $\mu_1 - \mu_2 = D = 0$  = Tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai kepuasan produk ATM yang dikembangkan dengan produk ATM yang sudah ada.
- b.  $H_1 : \mu_1 < \mu_2$  atau  $\mu_1 - \mu_2 = D < 0$  = Terdapat perbedaan rata-rata nilai kepuasan antara produk ATM yang dikembangkan dengan produk ATM yang sudah ada, yaitu kepuasan produk ATM yang sudah ada lebih rendah daripada produk ATM yang dikemangan.

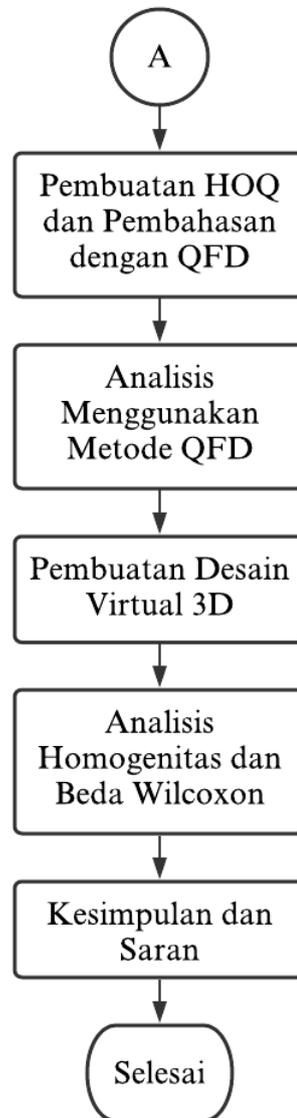
Adapun parameter pengujian sebagai dasar pengambilan keputusanya adalah sebagai berikut.

- a. Jika hasil  $p > 0,05$  maka  $H_0$  diterima yang berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara produk yang ada dengan produk yang diusulkan
- b. Jika hasil  $p < 0.05$  data  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara produk yang ada dengan produk yang diusulkan Berikut merupakan alur pada penelitian ini.

### 3.10. Alur Penelitian



Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 2. Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

Berdasarkan diagram alir pada gambar 3.1 dan 3.2, dapat diketahui bahwa tahap awal dari penelitian ini dimulai dengan identifikasi masalah. Pada penelitian ini, identifikasi masalah dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung dan penyebaran kuesioner secara daring kepada responden untuk mengetahui permasalahan yang ada. Kemudian tahapan selanjutnya yaitu studi literatur yang bertujuan untuk mencari referensi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, berita dan website guna

menemukan metode dan *tools* yang cocok dan relevan untuk menunjang penelitian yang dilakukan.

Tahapan selanjutnya yaitu mendefinisikan rumusan masalah untuk menentukan inti masalah dari penelitian yang dilakukan yang kemudian dilanjutkan dengan menentukan tujuan masalah. Permasalahan serta tujuan ini menjadi dasar dari penelitian yang dilakukan.

Pada tahapan pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data antropometri responden dan penyebaran kuesioner QFD dan. Pada penyebaran kuesioner QFD terdiri dari 3 kuesioner. Pada kuesioner ke-1 disebarkan kepada responden dengan tujuan untuk mengetahui *voice of customer* dari responden terhadap ATM yang ada saat ini berupa keluhan dan keinginan responden. Kemudian hasil dari kuesioner ke-1 diolah kemudian menghasilkan atribut-atribut yang akan menjadi isi dari kuesioner ke-2. Selanjutnya penyebaran kuesioner ke-2 dilakukan untuk mengetahui tingkat prioritas setiap atribut yang telah ditentukan sebelumnya. Sehingga hasil dari kuesioner ke-2 akan diketahui atribut mana yang memiliki tingkat prioritas tertinggi yang akan diutamakan dalam desain usulan. Kemudian pada kuesioner ke-3 QFD untuk mengetahui perbandingan antara desain usulan dengan desain umum yang ada saat ini.

Selanjutnya tahap uji validitas dan realibilitas pada kuesioner QFD untuk memastikan item kuesioner yang digunakan valid dan jawaban dari responden konsisten. Selain itu juga dilakukan uji normalitas dan keseragaman terhadap data antropometri yang telah dikumpulkan

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan HOQ dan pembahasan menggunakan metode QFD. Pada tahap ini dilakukan pembahasan dengan metode QFD dan menyusun HOQ rumah pertama dan rumah kedua dari data yang sudah didapat. Serta merancang desain akhir setelah itu akan

Tahapan selanjutnya yaitu pembuatan desain virtual 3D dari desain usulan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan visualiasi dari desain yang diusulkan sehingga dapat memberikan gambaran terhadap desain ATM yang diinginkan oleh responden. Kemudian

akan dilanjut dengan pembahasan dari uji homogenitas dan beda wilcoxon yang telah dilakukan. Tahapan ini akan menghasilkan pembahasan dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya.

Tahapan terakhir adalah penyusunan berdasarkan hasil pembahasan menyesuaikan dengan rumusan masalah yang telah dirumuskan diawal. Selain itu, saran juga dirumuskan peneliti untuk perbaikan penelitian yang akan datang.



## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Karakteristik Responden

Pada penelitian ini terdapat responden dibedakan menjadi dua kategori. Kategori pertama yaitu responden untuk pengolahan data dengan menggunakan metode QFD. Berikut merupakan rekapitulasi responden untuk metode QFD.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Karakteristik Responden Metode QFD

Kriteria	Data Responden
Usia	17 tahun – 54 tahun
Jenis Kelamin	Pria/Wanita
Kebutuhan khusus	Disabilitas fisik (tangan amputasi) = 15 orang Disabilitas fisik (pengguna kursi roda) = 15 orang
Intensitas akses ATM	Lebih dari 3 kali dalam sebulan

Selain itu pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran dimensi tubuh antropometri secara langsung dengan melibatkan 3 responden dan 27 responden lainnya dari Bank Data Antropometri Manusia dari Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia (DSKE FTI UII).

#### 4.2. Data Quality Function Deployment

##### 4.2.1. Hasil Identifikasi *Customers Needs*

Berikut rekapitulasi hasil penyebaran kuesioner 1 untuk menentukan *customer needs* berdasarkan *voice of customer* (VOC) responden.

Tabel 4. 2. Hasil Interpretasi *Voice of Customer* (VOC)

No	<i>Voice of Customer</i> (VOC)	<i>Customers Needs</i>
1	Dimensi ruangan ATM sempit	Dimensi ruang ATM sesuai pengguna
2	Jalur masuk ATM susah dilalui	Jalur masuk ATM mudah dilalui
3	Layar ATM tidak terjangkau	Tinggi layar ATM menyesuaikan pengguna
4	Desain dan tinggi <i>card reader</i> tidak sesuai pengguna	Desain dan tinggi <i>card reader</i> menyesuaikan pengguna
5	Desain dan tinggi <i>receipt printer</i> tidak sesuai pengguna	Desain dan tinggi <i>receipt printer</i> menyesuaikan pengguna
6	Desain dan ukuran <i>cash dispenser</i> sulit digunakan	Desain dan ukuran <i>cash dispenser</i> menyesuaikan pengguna
7	Desain dan ukuran <i>keypad</i> sulit digunakan	Desain dan ukuran <i>keypad</i> mudah digunakan
8	Lantai licin	Lantai anti licin

#### 4.2.2. Menentukan Atribut Kebutuhan Konsumen

Berikut merupakan proses identifikasi atribut pada produk ATM yang dikembangkan berdasarkan *costumer needs* yang telah didapatkan sebelumnya.

Tabel 4. 3, Identifikasi Atribut Kebutuhan Konsumen

No	<i>Costumer Needs</i>	Atribut
1	Dimensi ruang ATM sesuai pengguna	<i>Comfortable, Accessible,</i>
2	Jalur masuk ATM mudah dilalui	<i>Accessible</i>
3	Tinggi layar ATM menyesuaikan pengguna	<i>Comfortable</i>
4	Desain dan tinggi <i>card reader</i> menyesuaikan pengguna	<i>Comfortable, Ease to use</i>
5	Desain dan tinggi <i>receipt printer</i> menyesuaikan pengguna	<i>Comfortable, Ease to use</i>
6	Desain dan ukuran <i>cash dispenser</i> menyesuaikan pengguna	<i>Comfortable, Ease to use</i>
7	Desain dan ukuran <i>keypad</i> mudah digunakan	<i>Comfortable, Ease to use</i>
8	Lantai anti licin	<i>Safe</i>

dari hasil identifikasi atribut yang telah dilakukan maka dapat dirangkum atribut apa saja yang dibutuhkan dalam mendesain ATM.

Tabel 4. 4. Rekapitulasi Atribut Kebutuhan Konsumen

No	Atribut Kebutuhan Konsumen
1	<i>Comfortable</i>
2	<i>Accessible</i>
3	<i>Safe</i>
4	<i>Easy to use</i>

#### 4.2.3. Uji Validitas dan Realibilitas Item Kuesinoer *Important Rating* (IR)

Penentuan *important rating* ditujukan untuk mengetahui prioritas atribut *costumer needs* berdasarkan tingkat kepentingan. Nilai IR didapatkan dari hasil kuesioner ke-2 yang menggunakan skala *likert* dalam penilaiannya. Adapun sebelum penyebaran kuesioner ke-2 maka dilakukan uji validitas dan realibilitas terebih dahulu, berikut penjelasannya:

##### 1. Uji Validitas

Uji validtias ditujukan untuk menunjukkan sah atau tidaknya suatu kuesioner dalam suatu (Statisika Industri dan Optimasi Laboratory, 2020). Pada penelitian ini, uji validitas dilakukan terhadap kuesioner QFD dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26. Berikut merupakan hasil uji validitas.

Tabel 4. 5. Hasil Uji Validitas

	<i>Correlations</i>				<b>Total</b>	
	<i>Comfortable</i>	<i>Accessibile</i>	<i>Safe</i>	<i>Ease to Use</i>		
<b><i>Comfortable</i></b>	Pearson Correlation	1	.934**	.764**	0,075	<b>.848**</b>
	Sig. (2-tailed)		0,000	0,000	0,694	0,000
	N	30	30	30	30	30
<b><i>Accessibile</i></b>	Pearson Correlation	.934**	1	.818**	0,173	<b>.909**</b>
	Sig. (2-tailed)	0,000		0,000	0,362	0,000
	N	30	30	30	30	30
<b><i>Safe</i></b>	Pearson Correlation	.764**	.818**	1	0,006	<b>.784**</b>
	Sig. (2-tailed)					
	N	30	30	30	30	30

		<i>Correlations</i>				
		<i>Comfort able</i>	<i>Accessibl e</i>	<i>Safe</i>	<i>Ease to Use</i>	<b>Total</b>
	Sig. (2- tailed)	0,000	0,000		0,974	0,000
	N	30	30	30	30	30
<b>Ease to Use</b>	Pearson Correlatio n	0,075	0,173	0,006	1	<b>.521**</b>
	Sig. (2- tailed)	0,694	0,362	0,974		0,003
	N	30	30	30	30	30
<b>Total</b>	Pearson Correlatio n	.848**	.909**	.784**	.521**	1
	Sig. (2- tailed)	0,000	0,000	0,000	0,003	
	N	30	30	30	30	30

\*\**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

Berlandaskan pernyataan hipotesis pengujian validitas menurut Ghozali (2012) dimana hasil dari uji validitas dikatakan valid apabila  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel. Berdasarkan jumlah data ( $n$ ) sebanyak 30 responden dengan menggunakan  $dfn = 28$  dan nilai signifikansi = 0,05 maka didapat nilai  $r$  tabel = 0,3610. Dari hasil uji validitas pada tabel 4.5 maka dapat diketahui bahwa setiap item pertanyaan pada kuesioner yang digunakan dapat dikatakan valid. Berikut merupakan nilai  $r$  hitung pada setiap item pertanyaan kuesioner yang digunakan.

Tabel 4. 6. Hasil Identifikasi Validitas Item Kuesioner

<b>Atribut (Item Kuesioner)</b>	<b>R Hitung</b>	<b>R Tabel</b>	<b>Status</b>
<i>Comfortable</i>	0,848	0,3610	Valid
<i>Accessible</i>	0,909	0,3610	Valid
<i>Safe</i>	0,784	0,3610	Valid
<i>Easy to use</i>	0,521	0,3610	Valid

## 2. Uji Realibilitas

Uji realibilitas ditujukan untuk mengukur apakah suatu alat ukur sudah konsisten atau belum pada suatu pengukuran. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal

jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu (Imam Ghozali, 2012). Pada penelitian ini, uji realibilitas dilakukan terhadap kuesioner QFD dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26. Berikut merupakan hasil uji realibilitas.

Tabel 4. 7. Hasil Uji Realibilitas

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,704	4

Berdasarkan hasil uji realibilitas pada tabel 4.7 dapat dilihat nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,704. Hal ini menandakan bahwa hasil kuesioner dapat dikatakan reliabel atau dapat dipercaya berdasarkan pernyataan Imam Ghozali (2012) yang menyatakan suatu konstruk atau variabel dikatakan reliabel jika memberikan nilai *Cronbach's Alpha* > 0,6.

#### 4.2.4. Penentuan *Importance Rating* Atribut Kebutuhan Konsumen

Berikut merupakan rekapitulasi hasil penyebaran kuesioner ke-2 yang ditujukan untuk menentukan nilai *important rating* (IR) atribut *costumer needs*. Adapun kuesioner penilaian atribut menggunakan skala *likert* dengan ketentuan 1 (sangat tidak penting), 2 (tidak penting), 3 (cukup penting), 4 (penting) dan 5 (sangat penting). Adapun rekapitulasi hasil kuesioner pada setiap atribut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 8. Rekapitulasi Hasil *Importance Rating* Atribut

Atribut Kebutuhan Konsumen	Jumlah Penilaian Skala				
	1	2	3	4	5
<i>Comfortable</i>				12	18
<i>Accessible</i>				13	17
<i>Safe</i>				16	14
<i>Easy to use</i>			7	14	9

Selanjutnya untuk mendapatkan hasil akhir untuk nilai *importance rating* maka dicari setiap rerata nilai atribut kebutuhan konsumen. Berikut merupakan rekapitulasi dari hasil akhir *importance rating* untuk setiap atribut kebutuhan konsumen.

Tabel 4. 9. Hasil Akhir Nilai *Importance Rating* Setiap Atribut

No	Atribut Kebutuhan Konsumen	<i>Importance Rating</i>
1	<i>Comfortable</i>	4,6
2	<i>Accessible</i>	4,6
3	<i>Safe</i>	4,5
4	<i>Easy to use</i>	4,1

Berdasarkan tabel 4.11 dapat diurutkan prioritas atribut kebutuhan konsumen yang paling penting berdasarkan nilai *importance rating* yang didapat. Dimulai dengan atribut *comfortable* dan *accessible* pada urutan pertama, kemudian atribut *safe* dan pada urutan terakhir terdapat atribut *ease to use*.

#### 4.2.5. Penentuan *Technical Requirements*

Berikut merupakan penentuan persyaratan teknis yang didapatkan dengan menterjemahkan kebutuhan konsumen kedalam bahasa pengembang guna menjawab *costumer needs*.

Tabel 4. 10. Penerjemahan *Technical Requirement* Atribut Kebutuhan Konsumen

No	Atribut <i>Costumer Needs</i>	<i>Technical Requerements</i>
1	<i>Comfortable</i>	Tinggi layar ATM menyesuaikan pengguna
		Tinggi <i>card reader</i> menyesuaikan pengguna
		Tinggi <i>receipt printer</i> menyesuaikan pengguna
		Tinggi <i>cash dispenser</i> menyesuaikan pengguna
		Desain <i>keypad</i> mudah digunakan
		Dimensi ruangan ATM menyesuaikan pengguna
2	<i>Accessible</i>	Jalur masuk ATM mudah dilalui
3	<i>Safe</i>	Lantai anti licin
4	<i>Easy to use</i>	<i>Body ATM adjustable</i>
		<i>Mini monitor touchscreen</i>

#### 4.2.6. Uji Normalitas Data Dimensi Tubuh

Berikut merupakan uji normalitas terhadap data dimensi tubuh antropometri yang digunakan pada perancangan desain ATM dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26.

Tabel 4. 11. Hasil Uji Normalitas

	<i>Tests of Normality</i>					
	<i>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<b>TMD</b>	0,142	30	0,125	0,920	30	0,027
<b>TSB</b>	0,130	30	.200*	0,968	30	0,475
<b>TPO</b>	0,152	30	0,076	0,965	30	0,423
<b>TBT</b>	0,101	30	.200*	0,966	30	0,426
<b>RS</b>	0,150	30	0,082	0,931	30	0,053
<b>Dgmax</b>	0,152	30	0,075	0,970	30	0,533
<b>LTM</b>	0,156	30	0,061	0,937	30	0,076
<b>TSD</b>	0,111	30	.200*	0,967	30	0,463
<b>TP</b>	0,136	30	.200*	0,937	30	0,075

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hipotesis:

H0 : Populasi berdistribusi normal

H1 : Populasi tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian:

Jika Sig. nilai > 0,05 maka H0 diterima

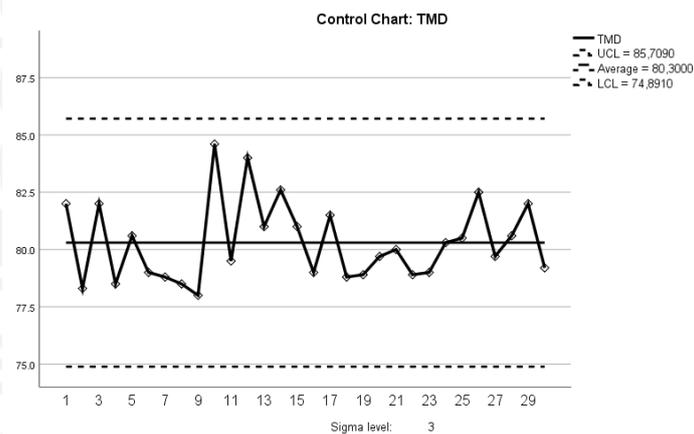
Jika Sig. nilai ≤ 0.05 maka H0 ditolak

Berdasarkan tabel 4.29 dapat dilihat hasil dari uji normalitas pada setiap dimensi antropometri tubuh manusia yang digunakan dalam penelitian ini. Dari hasil uji normalitas tersebut menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk dimensi Tinggi Mata Duduk (TMD) adalah 0,125, dimensi Tinggi Siku Berdiri (TSB) adalah 0,2, dimensi Tinggi Popliteal (TPO) adalah 0,076, dimensi Tinggi Badan Tegak (TBT) adalah 0,2,

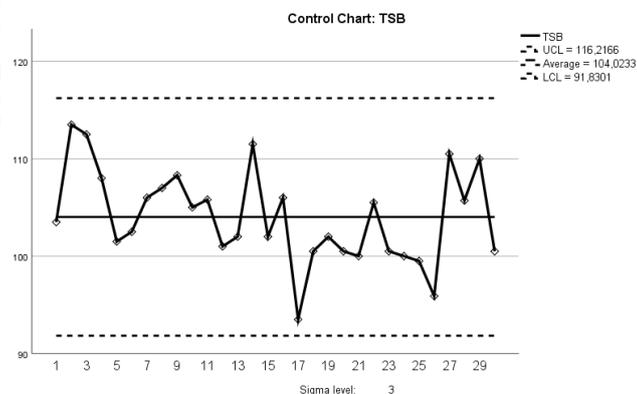
dimensi Rentangan Tangan Siku (RS) adalah 0,082, dimensi Genggaman Maximal (Dgmax) adalah 0,075, dimensi Lebar Telapak Tangan (LTM) adalah 0,061, dimensi Tinggi Siku Duduk (TSD) adalah 0,2 dan dimensi Tebal Paha (TP) adalah 0,2. Dari hasil pengujian nilai signifikansi setiap dimensi yang didapat menunjukkan nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa  $H_0$  diterima yang menyatakan data berdistribusi normal.

#### 4.2.7. Uji Keseragaman Data Dimensi Tubuh

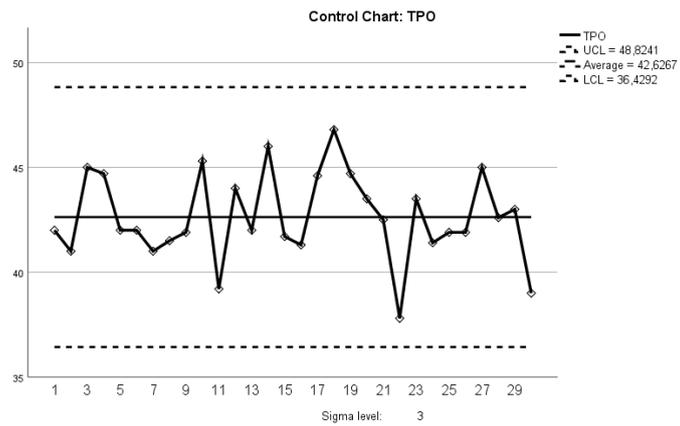
Berikut merupakan hasil uji keseragaman dimensi antropometri tubuh manusia yang digunakan dalam perancangan produk ATM dengan menggunakan *software* IBM SPSS Statistics 26.



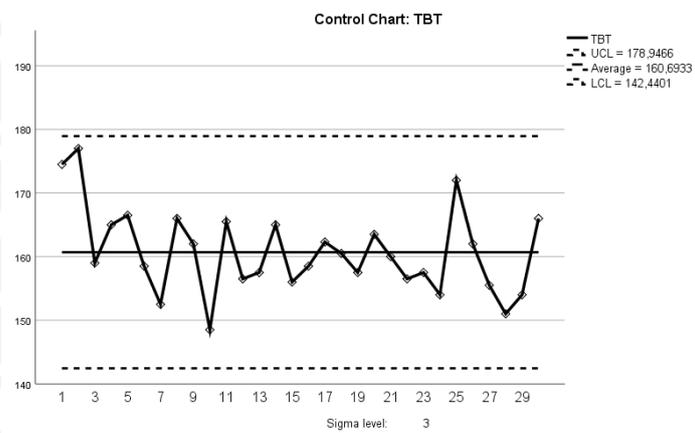
Gambar 4. 1. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TMD



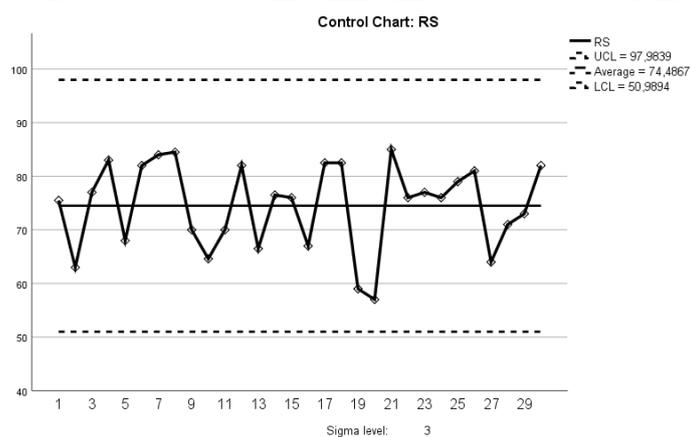
Gambar 4. 2. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TSB



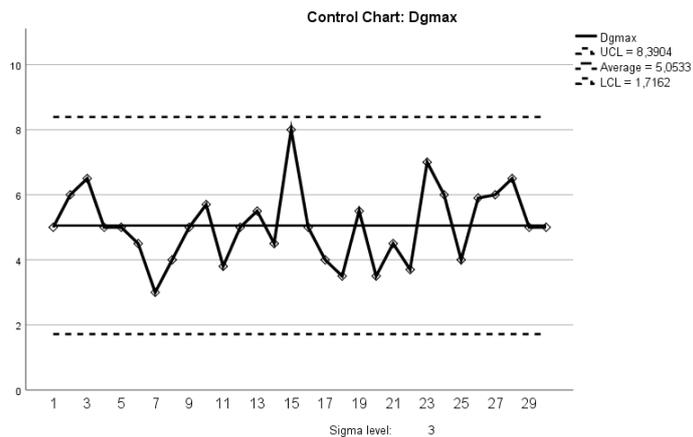
Gambar 4. 3. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TPO



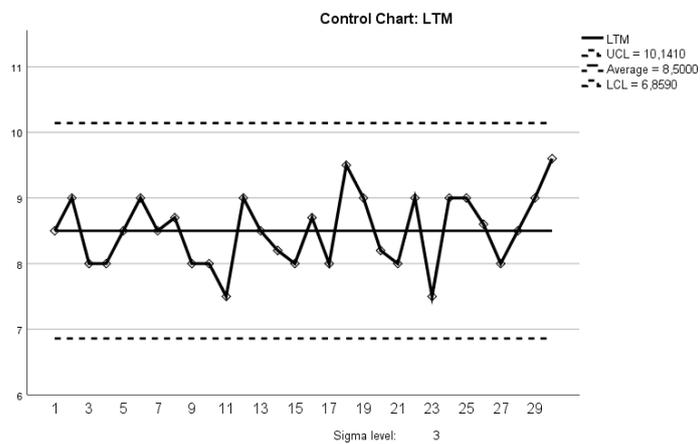
Gambar 4. 4. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TBT



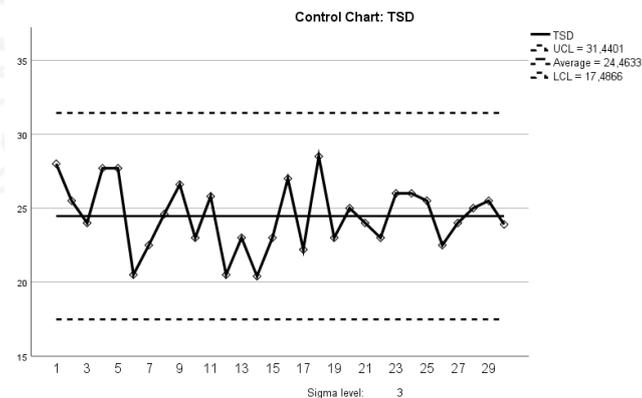
Gambar 4. 5. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi RS



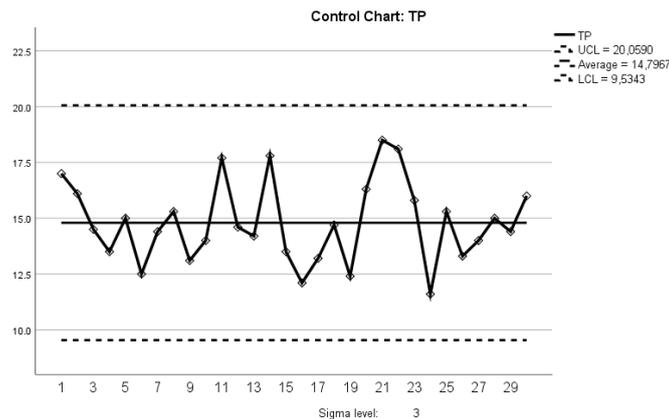
Gambar 4. 6. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi DGmax



Gambar 4. 7. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi LTM



Gambar 4. 8. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TSD



Gambar 4. 9. Hasil Uji Keseragaman Data Dimensi TP

Berdasarkan gambar hasil uji keseragaman data pada masing-masing dimensi diatas dapat diketahui bahwa setiap data pada setiap dimensi tidak melewati batas atas maupun batas bawah dari uji keseragaman data. Hal ini menandakan bahwa dari data dimensi tubuh yang telah rekap tidak terdapat adanya data eskترم pada distribusi data tersebut sehingga data yang telah direkap dapat dilanjutkan ke tahap pengolahan data selanjutnya.

#### 4.2.8. Perhitungan Persentil

Berikut merupakan hasil dari perhitungan persentil pada setiap dimensi menggunakan *software* IBM Statistics SPSS 26.

Tabel 4. 12. Hasil Perhitungan Persentil

		Statistics								
		TMD	TSB	TPO	TBT	RS	Dgmax	LTM	TSD	TP
N	Valid	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	Missing	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Std. Deviation		1,72	4,79	2,08	6,63	8,01	1,14	0,54	2,22	1,82
Perce ntiles	5	78,17	94,8 2	38,46	149,8 8	58,10	3,28	7,50	20,4 6	11,8 8
	50	79,85	103, 00	42,00	159,5 0	76,00	5,00	8,50	24,3 0	14,5 5
	95	84,27	112, 95	46,36	175,6 3	84,73	7,45	9,55	28,2 3	18,2 8

Berdasarkan tabel 4.12 dapat dilihat hasil dari perhitungan persentil yang telah dilakukan. Perhitungan tersebut menggunakan ketentuan yaitu nilai persentil yang sering

digunakan adalah persentil ke-5 (persentil kecil) dan persentil ke-95 (persentil besar) (Hari Purnomo, 2012). Sedangkan untuk ukuran rata-rata menggunakan persentil ke-50 (rerata). Berikut merupakan penjelasan nilai persentil pada setiap dimensi antropometri yang digunakan pada penelitian ini:

1. Dimensi Tinggi Mata Duduk (TMD)

Dimensi TMD digunakan untuk mendesain ketinggian minimal dari pusat layar ATM bagi pengguna kursi roda. Adapun persentil yang digunakan yaitu persentil ke-5 berdasarkan jenis dimensinya yaitu dimensi jangkauan sehingga orang paling kecil dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Adapun ukuran yang diterapkan adalah 78,17 cm.

2. Dimensi Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Dimensi TSB digunakan untuk mendesain tinggi maksimal dari *card reader*, *receipt printer*, *keypad* dan *cash dispenser*. Adapun persentil yang digunakan yaitu persentil ke-5 berdasarkan jenis dimensinya yaitu dimensi jangkauan sehingga orang paling kecil dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Adapun ukuran yang diterapkan adalah 94,82 cm.

3. Dimensi Tinggi Badan Tegak (TBT)

Dimensi TBT digunakan untuk mendesain tinggi dari pintu masuk ATM sehingga dapat dengan mudah dilalui oleh pengguna ATM. Adapun persentil yang digunakan yaitu persentil ke-95 berdasarkan jenis dimensinya yaitu dimensi ruang sehingga orang paling besar dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Adapun ukuran yang diterapkan adalah 175,63 cm.

4. Dimensi Rentangan Tangan Siku (RS)

Dimensi RS digunakan untuk mendesain lebar dari pintu masuk ATM sehingga dapat dengan mudah dilalui oleh pengguna ATM khususnya pengguna kursi roda. Adapun persentil yang digunakan yaitu persentil ke-95 berdasarkan jenis dimensinya yaitu dimensi ruang sehingga orang paling besar dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Adapun ukuran yang diterapkan adalah 84,73 cm.

5. Dimensi Genggaman Maximal (DGmax)

Dimensi DGmax digunakan untuk mendesain inovasi diameter gagang pegangan ATM sehingga pengguna kursi roda dapat mengarahkan tubuhnya lebih mudah

ke depan mesin ATM. Adapun persentil yang digunakan yaitu persentil ke-5 berdasarkan jenis dimensinya yaitu dimensi jangkauan sehingga orang paling kecil dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Adapun ukuran yang diterapkan adalah 3,28 cm.

6. Dimensi Lebar Telapak Tangan (LTM)

Dimensi LTM digunakan untuk mendesain inovasi panjang gagang pegangan ATM sehingga pengguna kursi roda dapat mengarahkan tubuhnya lebih mudah ke depan mesin ATM. Adapun persentil yang digunakan yaitu persentil ke-95 berdasarkan jenis dimensinya yaitu dimensi ruang sehingga orang paling besar dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Adapun ukuran yang diterapkan adalah 9,55 cm

7. Dimensi Tinggi Siku Duduk (TSD) dan Tinggi Popliteal (TPO)

Dimensi TSD dan TPO digunakan untuk mendesain tinggi minimal dari *keypad* ATM dan pengambilan duit pada mesin ATM berdasarkan responden pengguna kursi roda. Adapun persentil yang digunakan yaitu persentil ke-5 berdasarkan jenis dimensinya yaitu dimensi jangkauan sehingga orang paling kecil dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Adapun ukuran yang diterapkan dengan menjumlah kedua nilai dimensi tersebut yaitu 20,46 cm ditambah 38,46 cm sehingga didapat ukurannya yaitu 58,92 cm

8. Dimensi Tebal Paha (TP) dan Tinggi Popliteal (TPO)

Dimensi TP dan TPO digunakan untuk mendesain ketinggian bagian bawah ATM yang ditujukan untuk kaki pengguna kursi roda untuk masuk. Adapun persentil yang digunakan yaitu persentil ke-5 berdasarkan jenis dimensinya yaitu dimensi jangkauan sehingga orang paling kecil dalam populasi dapat menggunakan perancangan tersebut. Adapun ukuran yang diterapkan dengan menjumlah kedua nilai dimensi tersebut yaitu 11,88 cm ditambah 38,46 cm sehingga didapat ukurannya yaitu 50,34 cm.

#### 4.2.9. Penentuan Ukuran Dimensi Produk

Dalam perancangan dimensi suatu produk perlu diperhatikan aspek kelonggaran (Eko Nurmianto, 1998). Aspek kelonggaran berbeda berdasarkan lingkungannya seperti musim, kondisi kerja, dan lingkungan. Kelonggaran dapat ditentukan dari sisi ruang kerja dan

bahan yang dipakai pada rancangan produk. Berikut merupakan pembagian kelonggaran dalam perancangan desain produk (Panero & Zelnik, 1979).

Tabel 4. 13. Kelonggaran Untuk Pakaian dan Sepatu

Jenis Pakaian dan Sepatu	Kelonggaran	Ukuran Tubuh Terpenting yang Dipengaruhi
Pakaian pria	1,3 cm	Lebar badan
	1,9 – 2,5 cm	Rentang badan
Pakaian wanita	0,6 – 1,3 cm	Lebar badan
	1,3 – 1,9 cm	Rentang badan
Mantel luar musim dingin	5,1 cm	Lebar badan
	7,6 – 10,2 cm	Rentang badan
Sepatu bertumit pria	2,5 -3,8 cm	Tinggi badan
Sepatu bertumit wanita	2,5 – 7,6 cm	Tinggi badan
Sepatu pria	3,2 – 3,8 cm	Panjang kaki
Sepatu Wanita	1,3 – 1,9 cm	Panjang kaki
Sarung tangan	0,6 – 1,3 cm	Panjang Tangan

Berdasarkan ketentuan untuk kelonggaran tersebut maka dapat ditentukan ukuran dimensi produk dengan mempertimbangkan dimensi tubuh yang digunakan disertai dengan kelonggaran yang telah ditetapkan. Berikut merupakan penjelasan dari dimensi produk ATM:

#### 1. Dimensi Tinggi Layar

Dengan menggunakan persentil 5 pada dimensi tubuh Tinggi Mata Duduk (TMD) didapat ukuran sebesar 78,17 cm dan dikarenakan tidak dipengaruhi oleh kelonggaran maka ukuran dimensi produk tinggi minimal pusat layar ATM adalah 80 cm (pembulatan)

#### 2. Dimensi Tinggi *Card Reader*

Dengan menggunakan persentil 5 pada dimensi tubuh Tinggi Siku Berdiri (TSB) didapat ukuran sebesar 94,82 cm dan mengamsusikan kelonggaran sebesar 3,8 cm untuk sepatu bertumit pria, maka ukuran dimensi produk tinggi maksimal *card reader* adalah  $(94,82 \text{ cm} + 3,8 \text{ cm}) = 99 \text{ cm}$  (pembulatan).

Kemudian untuk tinggi minimal dari *card reader* agar *adjustable* bagi pengguna kursi roda adalah 59 cm (menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan

Tinggi Popliteal) dan diubah menjadi 63 cm (toleransi mempertimbangkan ketinggian *keypad*).

### 3. Dimensi Tinggi *Receipt Printer*

Dengan menggunakan persentil 5 pada dimensi tubuh Tinggi Siku Berdiri (TSB) didapat ukuran sebesar 94,82 cm dan mengamsusikan kelonggaran sebesar 3,8 cm untuk sepatu bertumit pria, maka ukuran dimensi produk tinggi maksimal *receipt printer* adalah  $(94,82 \text{ cm} + 3,8 \text{ cm}) = 99 \text{ cm}$  (pembulatan).

Kemudian untuk tinggi minimal dari *card reader* agar *adjustable* bagi pengguna kursi roda adalah 59 cm (menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal) dan diubah menjadi 63 cm (toleransi mempertimbangkan ketinggian *keypad*).

### 4. Dimensi Tinggi *Cash Dispenser*

Dikarenakan tidak dipengaruhi oleh kelonggaran maka dengan menggunakan persentil ke-5 pada dimensi tubuh Tinggi Siku Berdiri (TSB) dan mengamsusikan kelonggaran sebesar 3,8 cm untuk sepatu bertumit pria, maka ukuran dimensi produk tinggi maksimal *cash dispenser* adalah  $(94,82 \text{ cm} + 3,8 \text{ cm}) = 99 \text{ cm}$  (pembulatan) dan diubah menjadi 93 cm (toleransi mempertimbangkan ketinggian *card reader*).

Kemudian untuk tinggi minimal dari *card reader* agar *adjustable* bagi pengguna kursi roda adalah 59 cm (menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal) dan diubah menjadi 57 cm (toleransi mempertimbangkan ketinggian *keypad*).

### 5. Dimensi Tinggi *Keypad*

Dikarenakan tidak dipengaruhi oleh kelonggaran maka dengan menggunakan persentil ke-5 pada dimensi tubuh Tinggi Siku Berdiri (TSB) dan mengamsusikan kelonggaran sebesar 3,8 cm untuk sepatu bertumit pria, maka ukuran dimensi produk tinggi maksimal *keypad* adalah  $(94,82 \text{ cm} + 3,8 \text{ cm}) = 99 \text{ cm}$  (pembulatan) dan diubah menjadi 95 cm (toleransi mempertimbangkan ketinggian *card reader*).

Kemudian untuk tinggi minimal dari *keypad* agar *adjustable* bagi pengguna kursi roda adalah 59 cm (menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal)

6. Dimensi Diameter Gagang Pengangan ATM

Dengan menggunakan persentil 5 pada dimensi tubuh Genggaman Maximal (DG<sub>max</sub>) didapat ukuran sebesar 3,28 cm dan mengamsusikan kelonggaran sebesar 1,3 cm untuk sarung tangan, maka ukuran dimensi produk diameter gagang pengangan ATM adalah  $(3,28 \text{ cm} + 1,3 \text{ cm}) = 5 \text{ cm}$  (pembulatan)

7. Dimensi Panjang Gagang Pengangan ATM

Dengan menggunakan persentil 95 pada dimensi tubuh Lebar Telapak Tangan (LTM) didapat ukuran sebesar 9,55 cm dan mengamsusikan kelonggaran sebesar 1,3 cm untuk sarung tangan, maka ukuran dimensi produk panjang gagang pengangan ATM adalah  $(9,55 \text{ cm} + 1,3 \text{ cm}) = 11 \text{ cm}$  (pembulatan).

8. Dimensi Area Lutut ATM

Dikarenakan tidak dipengaruhi oleh kelonggaran maka dengan menggunakan persentil ke-5 pada dimensi tubuh Tebal Paha (TP) dan Tinggi Popliteal (TPO) didapat ukuran untuk dimensi area lutut ATM yaitu 11,88 cm ditambah 38,46 cm sehingga didapat ukurannya yaitu 50,4 cm (pembulatan).

9. Dimensi Tinggi Pintu ATM

Dengan menggunakan persentil 5 pada dimensi tubuh Tinggi Badan Tegak (TBT) didapat ukuran sebesar 175,63 cm dan mengamsusikan kelonggaran sebesar 3,8 cm untuk sepatu bertumit pria, maka ukuran dimensi produk tinggi pintu ATM adalah  $(175,63 \text{ cm} + 3,8 \text{ cm}) = 180 \text{ cm}$  (pembulatan).

10. Dimensi Lebar Pintu ATM

Dengan menggunakan persentil 95 pada dimensi tubuh Rentangan Tangan Siku (RS) didapat ukuran sebesar 84,73 cm dan mengamsusikan kelonggaran sebesar 2,5 cm untuk pakaian pria, maka ukuran dimensi produk lebar pintu ATM adalah  $(84,73 \text{ cm} + 2,5 \text{ cm}) = 88 \text{ cm}$  (pembulatan).

11. Dimensi Ruang ATM

Penentuan dimensi ruang ATM didapatkan dengan berdasarkan referensi *ATM installation for accessibility a guide to ada/aba accessibility guidelines*. Adapun ukuran yang diterapkan dengan ukuran p x l x t sebesar 250 cm x 200 cm x 250 cm dan dengan menyisihkan ruang kosong bagi pengguna kursi roda dengan

ukuran p x l sebesar 152,5 cm x 152,5 cm (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017).

#### 12. Dimensi Mini Monitor *Touchscreen*

Adapun penentuan dimensi mini monitor mengikuti ukuran normal *keypad* ATM pada umumnya yaitu dengan panjang 16 cm dan lebar 13 cm.

#### 4.2.10. Penentuan Target Spesifikasi

Berikut merupakan hasil penentuan target spesifikasi yang ditujukan sebagai bagian terukur untuk memenuhi setiap persyaratan teknis pada masing-masing atribut yang telah didapat sebelumnya



Tabel 4. 14. Penentuan Target Spesifikasi

No	Atribut <i>Costumer Needs</i>	<i>Technical Requerements</i>	Target Spesifikasi
1	<i>Comfortable</i>	Tinggi layar ATM menyesuaikan pengguna	Tinggi pusat layar (maksimal = 116 cm, minimal = 80 cm)
		Tinggi <i>card reader</i> menyesuaikan pengguna	Tinggi <i>card reader</i> (maksimal = 99 cm, minimal = 63 cm)
		Tinggi <i>receipt printer</i> menyesuaikan pengguna	Tinggi <i>receipt printer</i> (maksimal = 99 cm, minimal = 63 cm)
		Tinggi <i>cash dispenser</i> menyesuaikan pengguna	Tinggi <i>cash dispenser</i> (maksimal = 93 cm, minimal = 57 cm)
		Desain <i>keypad</i> mudah digunakan	Tinggi <i>keypad</i> (maksimal = 95 cm, minimal = 59 cm) Jarak antar tombol = 3 cm
		Dimensi ruangan ATM menyesuaikan pengguna	Panjang rungan = 250 cm Lebar ruangan = 200 cm Tinggi pintu = 180 cm Lebar pintu = 88 cm
2	<i>Accessible</i>	Jalur masuk ATM mudah dilalui	Kemiringan jalur ramp = 6° Lebar jalur ramp = 95 cm Pintu otomatis (sensor PIR) Batas tinggi area lutut = 50,4 cm Dimensi gagang pegangan ATM = 11 x 5 cm
3	<i>Safe</i>	Lantai anti licin	Vinyl anti slip

No	Atribut Costumer Needs	Technical Requerements	Target Spesifikasi
4	Easy to use	<i>Body ATM adjustable</i>	Maksimal kemiringan layar = 15° Ukuran ketinggian dari pusat layar, <i>card reader</i> , <i>receipt printer</i> , <i>cash dispenser</i> , <i>keypad</i> , mini monitor maksimal dapat dinaikturunkan = 36 cm
		<i>Mini monitor toucscreen</i>	Panjang = 16 cm Lebar = 13 cm

#### 4.2.11. Matriks Hubungan Atribut *Costumer Needs* dan *Technical Requirement*

Penentuan matriks hubungan atribut *costumer needs* dan *technical requirement* ditujukan untuk mengidentifikasi hubungan korelasi yang dijelaskan dengan penggunaan simbol matriks keterikatan yang memiliki nilai nominal. Adapun penjelasan penggunaan simbol matriks dan intepretasi nilai hubungannya dilejaskan pada tabel 4.12 (Tony Wijaya, 2018).

Tabel 4. 15. Penjelasan Simbol Matriks Hubungan

<b>Simbol</b>	<b>Nilai</b>	<b>Keterangan</b>
Kosong	0	Tidak ada
Δ	1	Lemah
○	3	Sedang
●	9	Kuat

Berikut merupakan penilaian hubungan keterikatan yang telah dilakukan yang tertera pada gambar 4.10.

Customer Needs Attribute	Importance Rating	Technical Requirement									
		Tinggi layar ATM menyesuaikan pengguna	Tinggi card reader menyesuaikan pengguna	Tinggi receipt printer menyesuaikan pengguna	Tinggi cash dispenser menyesuaikan pengguna	Desain keypad mudah digunakan	Dimensi ruangan ATM menyesuaikan pengguna	Jalur masuk ATM mudah ditalui	Lantai anti licin	Body ATM Adjustable	Mini monitor touchscreen
Comfortable	4,6	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
Accessible	4,6						●	●	○		
Safe	4,5							○	●		
Ease to Use	4,1	●	●	●	●	●				●	●

Gambar 4. 10. Matriks Hubungan Kebutuhan Konsumen dan Kebutuhan Teknis

Berdasarkan gambar 4.1 dapat dilihat setiap hubungan masing-masing atribut dengan persyaratan teknis. Adapun simbol ● melambangkan hubungan kuat sehingga dapat diketahui persyaratan teknis mana saja yang memiliki hubungan kuat dengan atribut kebutuhan konsumen.

#### 4.2.12. Perhitungan Bobot Kolom

Penentuan bobot kolom ditujukan untuk menentukan tingkat kepentingan persyaratan teknis yang dapat menjadi pertimbangan bagi pengembang untuk memprioritaskan pemenuhan persyaratan teknis. Adapun dalam menentukan nilai dari bobot dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Bobot kolom} = \Sigma (\text{Nilai } \textit{important rating} \text{ atribut} \times \text{nilai kolerasi persyaratan teknis})$$

Berikut merupakan nilai bobot kolom yang telah diperoleh yang dapat dilihat pada gambar 4.11.



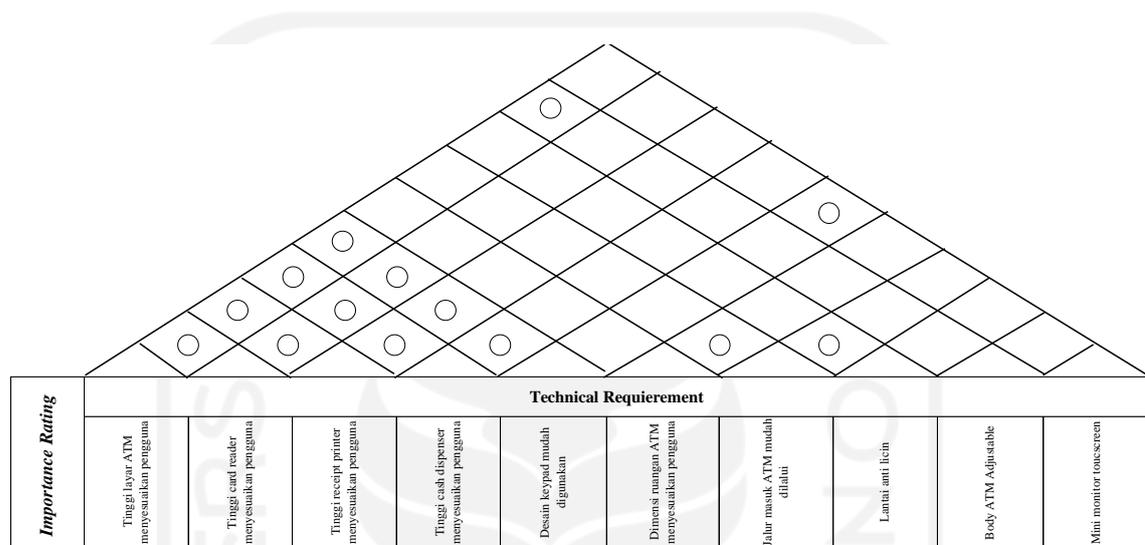
Customer Needs Attribute	Importance Rating	Technical Requirement									
		Tinggi layar ATM menyesuaikan pengguna	Tinggi card reader menyesuaikan pengguna	Tinggi receipt printer menyesuaikan pengguna	Tinggi cash dispenser menyesuaikan pengguna	Desain keypad mudah digunakan	Dimensi ruangan ATM menyesuaikan pengguna	Jalur masuk ATM mudah dilalui	Lantai anti licin	Body ATM Adjustable	Mini monitor touchscreen
Comfortable	4,6	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
Accessible	4,6							●	○		
Safe	4,5							○	●		
Ease to Use	4,1	●	●	●	●	●				●	●
<b>Value of Importance Technical Requirements</b>		78,0	78,0	78,0	78,0	78,0	82,5	95,9	67,7	78,0	78,0
<b>Target</b>		Tinggi pusat layar (maksimal = 116 cm, minimal = 80 cm)	Tinggi card reader (maksimal = 99 cm, minimal = 63 cm)	Tinggi receipt printer (maksimal = 99 cm, minimal = 63 cm)	Tinggi cash dispenser (maksimal = 93 cm, minimal = 57 cm)	Tinggi keypad (maksimal = 95 cm, minimal = 59 cm) Jarak antar tombol = 3 cm	Panjang ruangan = 250 cm Lebar ruangan = 200 cm Tinggi pintu = 180 cm Lebar Pintu = 88 cm	Kemiringan jalur ramp = 6° Lebar jalur ramp = 95 cm Pintu otomatis (sensor PIR) Batas tinggi area lutut = 50,4 cm Dimensi gagang ATM = 11 x 5 cm	Vinyl anti slip	Maksimal kemiringan layar = 15° Ukuran ketinggian dari pusat layar, card reader, receipt printer, cash dispenser, keypad, mini monitor maksimal dapat dinaikurunkan = 36 cm	Panjang = 16 cm Lebar = 13 cm

Gambar 4. 11. Penentuan Bobot Kolom Nilai Kepentingan

Berdasarkan hasil penilaian bobot kolom persyaratan teknis pada gambar 4.2 maka dapat diketahui persyaratan teknis seperti dimensi ruang ATM dan jalur masuk menuju ruang ATM merupakan persyaratan teknis yang paling penting untuk diimplementasikan dalam pengembangan desain produk ATM sesuai kebutuhan konsumen.

#### 4.2.13. Menentukan Hubungan Matriks Kolerasi Persyaratn Teknis

Berikut merupakan matriks kolerasi untuk mengetahui hubungan antar persyaratan teknis apakah terdapat hubungan positif (simbol  $\circ$ ) atau negatif (simbol  $\times$ ). Dalam *House of Quality* (HOQ), matriks kolerasi terdapat pada bagian atap dari struktur yang telah ditetapkan.



Gambar 4. 12. Matriks Kolerasi Persyaratan Teknis

Berdasarkan gambar 4.12 dapat dilihat hubungan korelasi positif antara persyaratan teknis yang menggunakan dimensi antropometri tubuh manusia seperti tinggi layar ATM, tinggi keypad, tinggi card reader, tinggi receipt printer, tinggi cash dispenser dan tinggi mini monitor yang saling menyesuaikan dengan dimensi tubuh pengguna.

#### 4.2.14. Penentuan Customer Competitive Evaluation (CCE)

Penentuan CCE dilakukan dengan melakukan *benchmarking* terhadap desain produk yang sudah ada saat ini sebagai gambaran pengembang dalam mendesain produk ATM yang dikembangkan. Adapun dalam melakukan evaluasi menggunakan kuesioner dengan ketentuan sebagai berikut:

Tabel 4. 16. Skala Likert Benchmarking Setiap Atribut.

No	Atribut	Penjelasan
1	Comfortable	1. Sangat tidak nyaman

No	Atribut	Penjelasan
		2. Tidak nyaman 3. Cukup nyaman 4. Nyaman 5. Sangat nyaman
2	<i>Accessible</i>	1. Sangat susah dilalui 2. Tidak mudah dilalui 3. Cukup mudah dilalui 4. Mudah dilalui 5. Sangat mudah dilalui
3	<i>Safe</i>	1. Sangat tidak aman 2. Tidak aman 3. Cukup aman 4. Aman 5. Sangat aman
4	<i>Ease to use</i>	1. Sangat susah digunakan 2. Tidak mudah digunakan 3. Cukup mudah digunakan 4. Mudah 5. Sangat mudah

*Benchmarking* dilakukan dengan membandingkan atribut *costumer needs* desain ATM umum bersama yang tersebar di beberapa daerah di Yogyakarta.

Tabel 4. 17. *Benchmarking on Customer Need Atribut Comfortable.*

Keterangan	Bobot	Atribut Comfortable					
		ATM A		ATM B		ATM C	
		Penilaian	Jumlah	Penilaian	Jumlah	Penilaian	Jumlah
Sangat nyaman	5	5	25	5	25	5	25
Nyaman	4	7	28	8	32	5	20
Cukup nyaman	3	6	18	1	3	7	21
Tidak nyaman	2	4	8	1	2	6	12
Sangat tidak nyaman	1	8	8	15	15	7	7
<b>Total</b>			87	30	77	30	85
<b>IR</b>			<b>2,9</b>		<b>2,6</b>		<b>2,8</b>

Tabel 4. 18. *Benchmarking on Customer Need Atribut Accessible.*

Keterangan	Bobot	Atribut Accessible					
		ATM A		ATM B		ATM C	
		Penilaian	Jumlah	Penilaian	Jumlah	Penilaian	Jumlah
Sangat mudah	5	3	15	3	15	5	25
Mudah	4	2	8	4	16	0	0

<b>Atribut Accessible</b>							
<b>Keterangan</b>	<b>Bobot</b>	<b>ATM A</b>		<b>ATM B</b>		<b>ATM C</b>	
		<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>
Cukup mudah	3	6	18	8	24	8	24
Tidak mudah	2	2	4	1	2	1	2
Sangat susah	1	17	17	14	14	16	16
<b>Total</b>		30	62	30	71	30	67
<b>IR</b>			<b>2,1</b>		<b>2,4</b>		<b>2,2</b>

Tabel 4. 19. *Benchmarking on Customer Need Atribut Safe.*

<b>Atribut Safe</b>							
<b>Keterangan</b>	<b>Bobot</b>	<b>ATM A</b>		<b>ATM B</b>		<b>ATM C</b>	
		<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat aman	5	4	20	3	15	4	20
Aman	4	6	24	9	36	5	20
Cukup aman	3	3	9	1	3	1	3
Tidak aman	2	5	10	2	4	7	14
Sangat tidak aman	1	12	12	15	15	13	13
<b>Total</b>		30	75	30	73	30	70
<b>IR</b>			<b>2,5</b>		<b>2,4</b>		<b>2,3</b>

Tabel 4. 20. *Benchmarking on Customer Need Atribut Ease to Use*

<b>Atribut Ease to Use</b>							
<b>Keterangan</b>	<b>Bobot</b>	<b>ATM A</b>		<b>ATM B</b>		<b>ATM C</b>	
		<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Jumlah</b>
Sangat mudah	5	5	25	4	20	5	25
Mudah	4	1	4	4	16	0	0
Cukup mudah	3	13	39	11	33	16	48
Tidak mudah	2	8	16	4	8	8	16
Sangat susah	1	3	3	7	7	1	1
<b>Total</b>		30	87	30	84	30	90
<b>IR</b>			<b>2,9</b>		<b>2,8</b>		<b>3,0</b>

Selain perbandingan *benchmarking on costumer needs* juga dilakukan *benchmarking on metric* antara produk yang sudah ada. Berikut merupakan hasil *benchmarking*.

Tabel 4. 21 *Benchmarking on Metric* Produk ATM yang Ada.

No	Customer Need	IR	Metric	Unit	ATM A	ATM B	ATM C
1	1,4	4,6	Tinggi layar maksimal ATM	cm	114	117	112
2	1,4	4,6	Tinggi minimal layar ATM	cm	-	-	-
3	1,4	4,6	Tinggi maksimal <i>card reader</i>	cm	97	96	98
4	1,4	4,6	Tinggi minimal <i>card eader</i>	cm	-	-	-
5	1,4	4,6	Tinggi maksimal <i>receipt printer</i>	cm	105	97	105
6	1,4	4,6	Tinggi minimal <i>receipt printer</i>	cm	-	-	-
7	1,2	4,6	Tinggi maksimal <i>keypad</i>	cm	92	99	93
8	1,2	4,6	Tinggi minimal <i>keypad</i>	cm	-	-	-
9	1,2	4,6	Tinggi maksimal <i>cash dispenser</i>	cm	80	80	80
10	1,2	4,6	Tinggi minimal <i>cash dispenser</i>	cm	-	-	-
11	1,2	4,6	Jarak antar tombol <i>keypad</i>	cm	0,7	0,7	0,7
12	1,2	4,6	Tinggi batas area lutut	cm	-	-	-
13	1,2	4,6	Panjang gagang pegangan	derajat	-	-	-
14	1,2	4,6	Diameter gagang pegangan	cm	-	-	-
15	1,2	4,6	Kemiringan layar	derajat	-	-	-
16	1,4	4,6	Panjang mini monitor	cm	-	-	-
17	1,4	4,6	Lebar mini monitor	cm	-	-	-

Setelah melakukan *benchmarking* terhadap produk yang sudah ada maka dilanjutkan dengan menentukan *set final specification*, yaitu proses penentuan spesifikasi produk ATM yang dikembangkan setelah melalui tahap *benchmarking* sebelumnya. Berikut merupakan spesifikasi dari desain ATM yang dikembangkan.

Tabel 4. 22. Set Final Specification Desain ATM Usulan

No	Metric	Unit	Set Value Produk ATM Usulan
1	Tinggi layar maksimal ATM	cm	116
2	Tinggi minimal layar ATM	cm	80
3	Tinggi maksimal <i>card reader</i>	cm	99
4	Tinggi minimal <i>card eader</i>	cm	63
5	Tinggi maksimal <i>receipt printer</i>	cm	99

No	Metric	Unit	Set Value Produk ATM Usulan
6	Tinggi minimal <i>receipt printer</i>	cm	63
7	Tinggi maksimal <i>keypad</i>	cm	95
8	Tinggi minimal <i>keypad</i>	cm	59
9	Tinggi maksimal <i>cash dispenser</i>	cm	93
10	Tinggi minimal <i>cash dispenser</i>	cm	57
11	Jarak antar tombol <i>keypad</i>	cm	3
12	Tinggi batas area lutut	cm	50,4
13	Panjang gagang pegangan	derajat	11
14	Diameter gagang pegangan	cm	5
15	Kemiringan layar	derajat	Maks 15°
16	Panjang mini monitor	cm	16
17	Lebar mini monitor	cm	13

Setelah menentukan *final* spesifikasi dari desain ATM yang dikembangkan maka dilakukan penyebaran kuesioner untuk mengetahui nilai *Customer Competitive Evaluation* (CCE) antara produk yang sudah ada dengan produk ATM yang dikembangkan guna mengetahui posisi produk ATM usulan dibandingkan dengan produk yang sudah ada.

Tabel 4.23. Perbandingan Nilai CCE Produk Pesaing dan Produk Dikembangkan

No	Costumer Needs Atribut	Nilai CCE ATM A	Nilai CCE ATM B	Nilai CCE ATM C	Nilai CCE ATM Usulan
1	<i>Comfortable</i>	2,9	2,6	2,8	4,3
2	<i>Accessible</i>	2,1	2,4	2,2	4,2
3	<i>Safe</i>	2,5	2,4	2,3	4,6
4	<i>Easy to use</i>	2,9	2,8	3,0	4,4

Berdasarkan tabel 4.23 dapat dilihat hasil perhitungan nilai CCE setiap atribut antara produk yang sudah ada dengan produk yang dikembangkan. Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai CCE setiap atribut pada produk yang dikembangkan lebih unggul dibandingkan dengan produk yang sudah ada. Hal ini menandakan bahwa

produk yang yang dikembangkan dapat menjawab keluhan dari konsumen terhadap produk yang sudah ada saat ini.

#### 4.2.15. Penentuan *goal*, *saler point*, *important ratio*, *row weight* dan *action*

Tahapan selanjutnya menentukan tindakan akhir terhadap atribut dari produk ATM yang dikembangkan berdasarkan nilai *goal*, *sales point*, *improvement ratio* dan *row weight*.

##### 1. Menentukan *goal*

*Goal* merupakan target nilai yang menjadi patokan kepuasan dari konsumen terhadap atribut yang terdapat pada produk yang dikembangkan. Adapun penentuan goal setiap atribut pada produk ATM yang dikembangkan dilakukan dengan mencari rata-rata tingkat kepentingan atribut yang dikehendaki konsumen, tingkat kepentingan atribut produk pesain dan tingkat kepentingan atribut dari produk yang sedang dikembangkan. Berikut merupakan hasil perhitungan nilai goal setiap atribut.

Tabel 4. 24. Nilai *Goal* Atribut

No	Atribut	IR <i>Costumer Need</i>	IR ATM Usulan	IR ATM A	IR ATM B	IR ATM C	Rerata ( <i>Goal</i> )
1	<i>Comfort able</i>	4,6	4,3	2,9	2,6	2,8	3,4
2	<i>Accessi ble</i>	4,6	4,2	2,1	2,4	2,2	3,1
3	<i>Safe</i>	4,5	4,6	2,5	2,4	2,3	3,3
4	<i>Easy to use</i>	4,1	4,4	2,9	2,8	3,0	3,4

Berdasarkan tabel 4.24 dapat dilihat nilai *goal* setiap atribut yang menjadi target tingkat kepuasan dalam pengembangan produk ATM. Adapun dari data tersebut dapat diketahui bahwa saat ini tingkat kepuasan dari ATM yang dikembangkan telah memenuhi target yang telah ditetapkan.

## 2. Menentukan *sales point*

Penentuan *sales point* bertujuan untuk memberi penilaian terhadap atribut mana yang perlu mendapatkan tindakan perbaikan dalam usaha meningkatkan kemampuan kompetitif produk yang dikembangkan dalam rangka pemenuhan kebutuhan konsumen. Adapun penilaian mengikuti ketentuan skala yang telah ditetapkan, berikut penjelasan penilaian *sales poin* (Cohen, 1995).

Tabel 4. 25. Ketentuan Nilai *Sales Point*

<i>Sales Point</i>	Keterangan
1	Atribut tidak memiliki daya jual (daya jual rendah)
1,2	Daya jual atribut sedang
1,5	Daya Jual atribut tinggi

Adapun penialaian terhadap *sales poin* didasarkan pada ketentuan berikut:

- 1) Untuk atribut *costumer need* dengan nilai  $IR > 3$ , maka nilai *sales point* adalah 1,5 (*strong sales point*). Jika atribut *customer need* tersebut terpenuhi maka akan terjadi peningkatan penjualan.
- 2) Untuk atribut *costumer need* dengan nilai  $2 < IR \leq 3$ , maka nilai *sales point* adalah 1.2 (*medium sales point*). Jika atribut *customer need* tersebut terpenuhi maka akan terjadi peningkatan penjualan, walau tidak terlalu besar.
- 3) Untuk atribut *costumer need* dengan  $IR \leq 2$ , maka nilai *sales point* adalah 1 (*no sales point*). Jika atribut *customer need* tersebut terpenuhi maka tidak akan terjadi peningkatan penjualan.

Berdasarkan ketentuan di atas, maka nilai *sales point* pada produk ATM yang sedang dikembangkan adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 26. Nilai *Sales Point* Atribut

Atribut	Nilai IR	Nilai <i>Sales Point</i>
<i>Comfortable</i>	4,6	1,5
<i>Accessible</i>	4,6	1,5
<i>Safe</i>	4,5	1,5
<i>Easy to use</i>	4,1	1,5

### 3. Menentukan *improvement ratio*

Penentuan *improvement ration* dilakukan mebandingkan rasio nilai antara *goal* yang ingin dicapai oleh pengembang dengan tingkat kepuasan konsumen terdapat atribut pada produk ATM yang dikembangkan untuk mengetahui posisi performa produk yang dikembangkan. Adapun klasifikasi hasil perhitungan *improvement ratio* mengikuti ketentuan skala yang telah ditetapkan, berikut penjelasan penilaian *improvement ratio* (Cohen, 1995).

Tabel 4. 27. Ketentuan Klasifikasi Nilai Improvement Ratio

<b>Nilai Improvement Ratio</b>	<b>Nilai Sales Point</b>
< 1	Tidak ada perubahan
1 - 1,5	Perbaikan sedang
> 1,5	Perbaikan menyeluruh

Berikut merupakan hasil perhitungan *improvement ratio* pada masing-masing atribut *costumer need* pada produk ATM yang sedang dikembangkan.

Tabel 4. 28. Hasil Perhitungan Nilai Improvement Ratio Atribut

<b>Atribut</b>	<b>Nilai Improvement Ratio</b>	<b>Klasifikasi</b>
<i>Comfortable</i>	0,80	Tidak ada perubahan
<i>Accessible</i>	0,73	Tidak ada perubahan
<i>Safe</i>	0,71	Tidak ada perubahan
<i>Easy to use</i>	0,78	Tidak ada perubahan

### 4. Menentukan *row weight* (bobot baris)

Penentuan *row weight* ditujukan untuk menghitung bobot baris (atribut) sebagai dasar evaluasi atau perbaikan terhadap atribut *costumer need*. Adapun untuk mencari nilai *row weight* dapat menggunakan rumus berikut (Cohen, 1995).

$$\text{Nilai Row Weight} = \text{Important Rating Atribut} \times \text{Improvement Ratio} \times \text{Sales Point}$$

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus di atas, maka didapat nilai *row weight* setiap atribut produk ATM yang dikembangkan. Berikut merupakan hasil perhitungan nilai *row weight*.

Tabel 4. 29. Nilai Row Weight Atribut

Atribut	Nilai Row Weight
<i>Comfortable</i>	5,49
<i>Accessible</i>	5,03
<i>Safe</i>	4,76
<i>Easy to use</i>	4,76

Berdasarkan perhitungan *row weight* dapat diketahui bobot atribut terbesar yaitu atribut *comfortable*, kemudian *accessible*, *safty* dan *ease to use*. Berdasarkan bobot baris dapat ditentukan prioritas pengembangan atribut, semakin besar nilai bobot baris suatu atribut maka semakin tinggi pula prioritas pengembangannya (Wicaksono, 2013)

#### 5. Menentukan tindakan

Tahapan terkahir yaitu menentukan tindakan pengembangan terhadap atribut pada produk ATM yang dikembangkan. Adapun tindakan akhir dibedakan menjadi 3 kateogi, berikut penjelasannya:

- 1) Katagori A = Meningkatkan kualitas produk (kinerja yang diberikan lebih rendah dibandingkan kinerja produk pesaing)
- 2) Katagori B = Mempertahankan kualitas produk dan melakukan inovasi produk secara kontinyu (kinerja yang diberikan seimbang dibandingkan kinerja produk pesaing)
- 3) Kategori C = Mempertahankan kualitas produk (kinerja yang diberikan lebih baik dibandingkan kinerja produk pesaing)

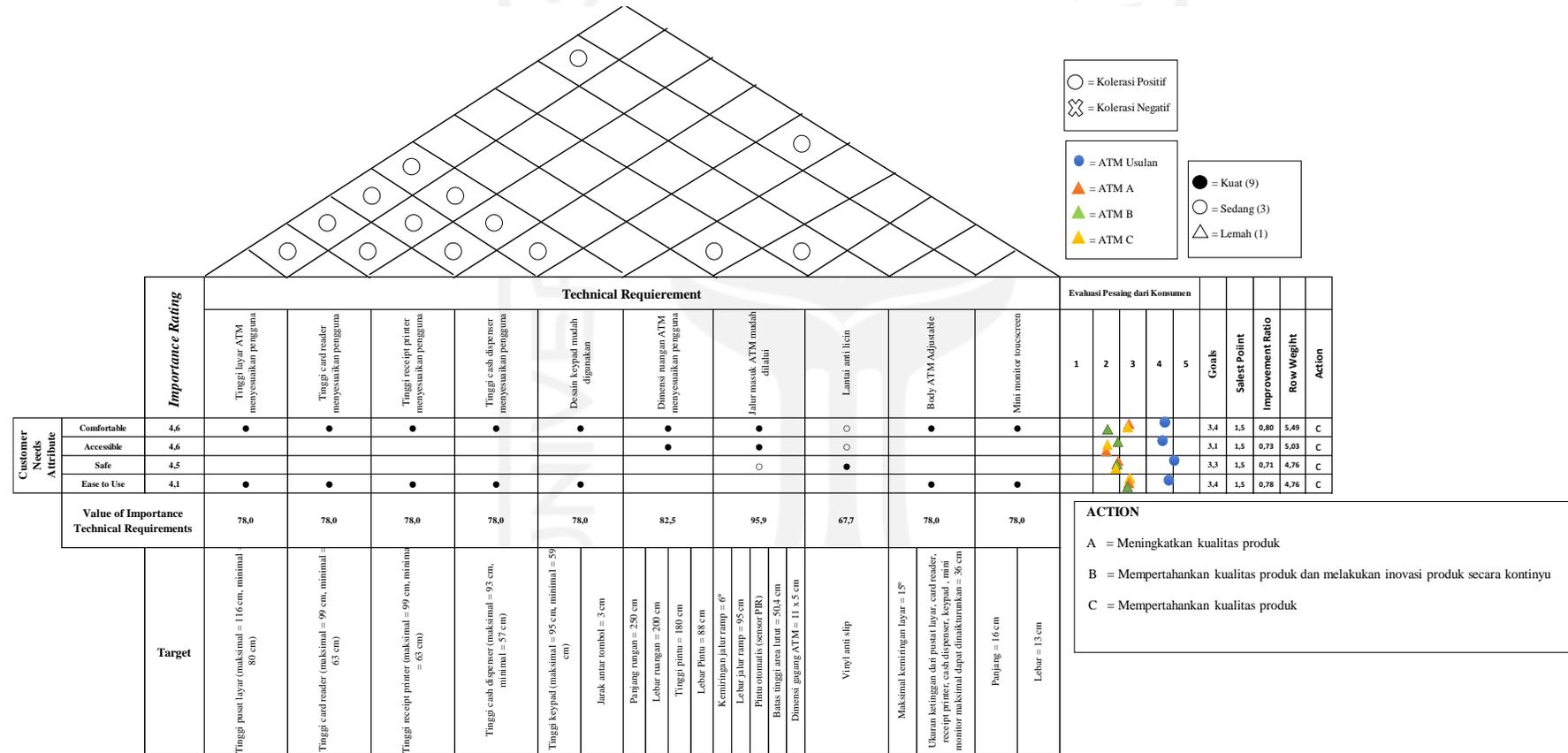
Berdasarkan ketentuan di atas, jika tingkat kepuasan dibandingkan antara produk ATM umum dengan produk ATM yang dikembangkan maka dapat diambil tindakan yang paling tetap terhadap atribut. Berikut merupakan *action* pengembangan pada atribut produk ATM yang dikembangkan.

Tabel 4. 30. Tindakan Terhadap Atribut

Atribut	IR Produk ATM A	IR Produk ATM B	IR Produk ATM C	IR Produk ATM Usulan	Tindakan	Keterangan
<i>Comfortable</i>	2,9	2,6	2,8	4,6	C	Mempertahankan kualitas produk
<i>Accessible</i>	2,1	2,4	2,2	4,6	C	Mempertahankan kualitas produk
<i>Safe</i>	2,5	2,4	2,3	4,5	C	Mempertahankan kualitas produk
<i>Easy to use</i>	2,9	2,8	3,0	4,1	C	Mempertahankan kualitas produk

### 4.2.16. Pembuatan House of Quality (HOQ)

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, maka dapat dilihat matriks perancangan produk (HOQ) ATM pada gambar berikut.



Gambar 4. 13. Matriks HOQ Produk ATM

### 4.3. Gambar Virtual Desain Perancangan Produk ATM Disabilitas

#### 4.3.1. Gambar Visual *Part* ATM Usulan

Berikut merupakan tampilan visual dari *part* pada desain ATM usulan yang dihasilkan dengan menggunakan *software Solidword* 2016. Adapun dalam penentuan dimensi produk digunakan antropometri agar dapat menghasilkan desain ATM ergonomis. Berikut merupakan tampilan dari *part* pada desain ATM usulan beserta ukuran antropometri yang digunakan.

##### 1. Layar ATM

Pada layar ATM yang diusulkan ditambahkan fitur *adjustable* dimana ukuran ketinggian layar dan tingkat kemiringan layar dapat diatur. Ketinggian pusat layar ATM dapat diatur sejauh 36 cm sehingga didapat tinggi pusat minimal layar ATM yaitu 80 cm dan maksimal yaitu 116 cm. adapun untuk tingkat kemiringan layar ATM dapat diatur sejauh maksimal 15° kedepan dan kebelakang. Berikut merupakan desain dari layar monitor pada desain ATM yang dikembangkan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen berdasarkan pengolahan QFD yang telah dilakukan sebelumnya beserta ukuran antropometri yang diterapkan.



Gambar 4. 14. Desain Layar ATM Usulan



Gambar 4. 15. Ukuran Maksimal Tinggi Pusat Layar ATM



Gambar 4. 16. Ukuran Minimal Tinggi Pusat Layar ATM (Menggunakan Dimensi Tubuh Tinggi Mata Duduk)



Ukuran maksimal kemiringan layar =  $15^\circ$

Gambar 4. 17. Pengaturan Tingkat Kemiringan Layar ATM (Kedepan dan Kebelakang)

## 2. *Card Reader dan Receipt Printer*

Pada *card reader* dan *receipt printer* yang diusulkan ditambahkan fitur *adjustable* dimana ukuran ketinggiannya dapat diatur sejauh 36 cm sehingga didapat tinggi minimal *card reader* dan *receipt printer* yaitu 63 cm dan maksimal yaitu 99 cm. Berikut merupakan desain dari *card reader* dan *receipt printer* pada desain ATM yang dikembangkan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen berdasarkan pengolahan QFD yang telah dilakukan sebelumnya beserta ukuran antropometri yang diterapkan.



Gambar 4. 18. Desain *Card Reader* dan *Receipt Printer* ATM Usulan



Gambar 4. 19. Ukuran Maksimal Tinggi *Card reader* dan *Receipt Printer*  
(Menggunakan Dimensi Tubuh Tinggi Siku Berdiri)



Gambar 4. 20. Ukuran Minimal Tinggi *Card reader* dan *Receipt Printer*  
(Menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal)

### 3. *Cash Dispenser*

Pada *cash dispenser* yang diusulkan ditambahkan fitur *adjustable* dimana ukuran ketinggiannya dapat diatur sejauh 36 cm sehingga didapat tinggi *cash dispenser* yaitu 57 cm dan maksimal yaitu 93 cm. Berikut merupakan desain dari *cash*

*dispenser* pada desain ATM yang dikembangkan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen berdasarkan pengolahan QFD yang telah dilakukan sebelumnya beserta ukuran antropometri yang diterapkan.



Gambar 4. 21. Desain *Cash Dispenser* ATM Usulan



Gambar 4. 22. Ukuran Tinggi Maksimal *Cash Dispenser* (Menggunakan Dimensi Tubuh Tinggi Siku Berdiri)



Gambar 4. 23. Ukuran Tinggi Minimal Cash Dispenser (Menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal)

#### 4. Keypad dan Mini Monitor

Pada *keypad* dan *mini monitor* yang diusulkan ditambahkan fitur *adjustable* dimana ukuran ketinggiannya dapat diatur. Ketinggian *keypad* dan *mini monitor* dapat diatur sejauh 36 cm sehingga didapat tinggi pusat minimal yaitu 59 cm dan maksimal yaitu 95. Adapun pada bagian *keypad* diberikan penambahan jarak pada antar tombol sehingga didapatkan ukuran jarak antar tombol sebesar 3 cm. Berikut merupakan desain dari *keypad* dan *mini monitor* pada desain ATM yang dikembangkan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen berdasarkan pengolahan QFD yang telah dilakukan sebelumnya beserta ukuran antropometri yang diterapkan.



Gambar 4. 24. Desain *Keypad* dan *Mini Monitor* ATM Usulan

Pada gambar 4.24 dapat dilihat fitur tambahan berupa *mini monitor* yang berfungsi sebagai alternatif selain menyentuh layar dan menekan tombol dekat layar bagi pengguna untuk memilih opsi transaksi.



Ukuran maksimal tinggi  
*keypad* dan *mini monitor* = 95

Gambar 4. 25. Ukuran Maksimal Tinggi *Keypad* dan *Mini Monitor*  
(Menggunakan Dimensi Tubuh Tinggi Siku Berdiri)



Ukuran minimal tinggi  
*keypad* dan *mini monitor* = 59 cm

Gambar 4. 26. Ukuran Minimal Tinggi *Keypad* dan *Mini Monitor*  
(Menggunakan dimensi Tinggi Siku Duduk dan Tinggi Popliteal)

#### 5. Area Lutut

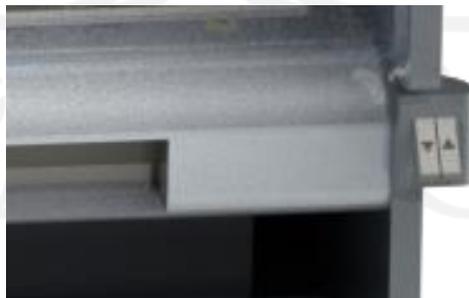
Pada desain ATM yang diusulkan ditambahkan inovasi batas area lutut untuk mempermudah pengguna kursi roda. Berikut merupakan desain dari area lutut pada desain ATM yang dikembangkan menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen berdasarkan pengolahan QFD yang telah dilakukan sebelumnya beserta ukuran antropometri yang diterapkan.



Gambar 4. 27. Desain Area Lutut ATM Usulan (Menggunakan Dimensi Tubuh Tebal Paha dan Tinggi Popliteal)

#### 6. Tombol Pengatur Ketinggian *Adjustable*

Berikut merupakan desain dari tombol yang difungsikan untuk mengatur ketinggian dari *keypad*, *mini monitor*, *card reader*, *cash dispenser* dan *receipt printer* pada desain ATM usulan beserta ukuran antropometri yang diterapkan.

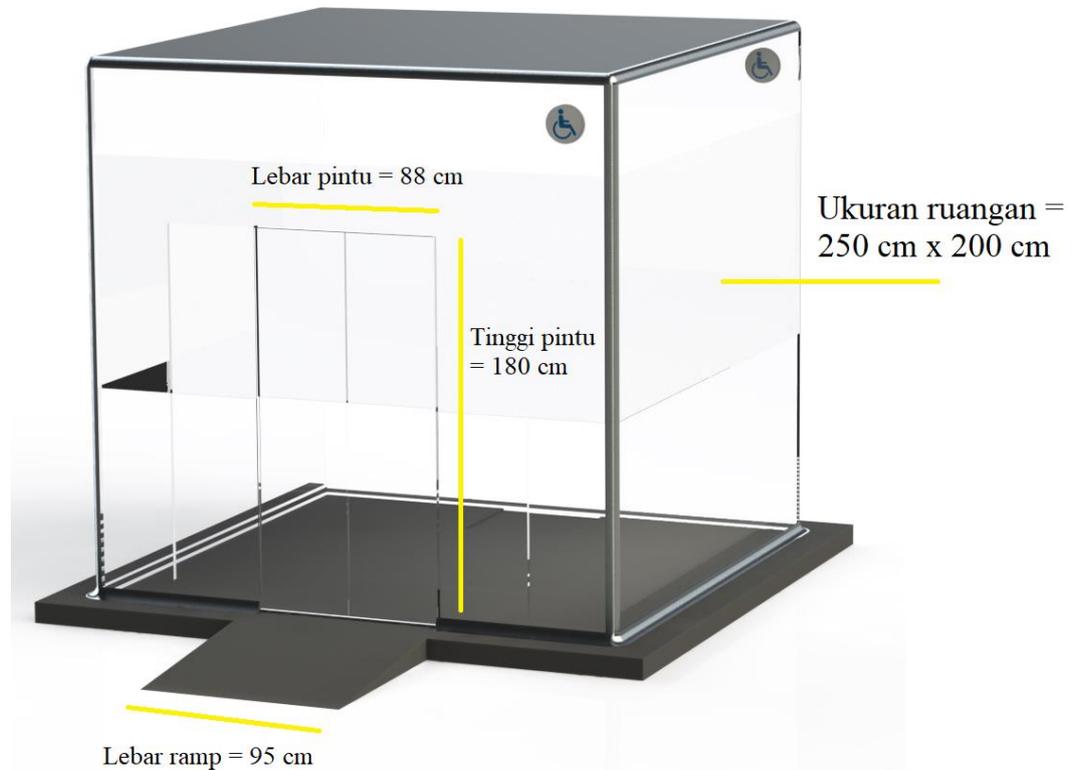


Gambar 4. 28. Desain Tombol Pengatur Ketinggian ATM Usulan

#### 7. Ruang dan Jalur Masuk

Berikut merupakan desain ruang ATM usulan beserta jalur masuk yang menggunakan ramp yang disesuaikan dengan kebutuhan konsumen berdasarkan

pengolahan QFD yang telah dilakukan sebelumnya beserta ukuran antropometri yang diterapkan.



Gambar 4. 29. Desain Ruang dan Jalur Masuk ATM Usulan

#### 4.3.2. Gambar Visual Desain ATM Usulan Keseluruhan

Berikut merupakan tampilan visual desain dari ATM yang dikembangkan yang dihasilkan dengan menggunakan *software Solidword 2016*.



Gambar 4. 30. Tampilan Depan Desain ATM Usulan



Gambar 4. 31. Tampilan Samping Desain ATM Usulan



Gambar 4. 32. Tampilan Isometrik Desain ATM Usulan



Gambar 4. 33. Tampilan Desain ATM Usulan beserta Ruangan

#### **4.4. Validitas Desain Produk ATM Disabilitas**

##### **4.4.1. Uji *Marginal Homogeneity***

Berikut merupakan hasil uji *marginal homogeneity* yang ditujukan untuk menguji kesesuaian antara tingkat kepentingan atribut berdasarkan keinginan konsumen dengan tingkat kepuasan terhadap atribut pada produk ATM yang dikembangkan.

Tabel 4. 31. Hasil Uji *Marginal Homogeneity* Atribut

<b>Marginal Homogeneity Test</b>				
	<i>Comfortable (VOC) &amp; Comfortable Usulan</i>	<i>Accessible (VOC) &amp; Accessible Usulan</i>	<i>Safe (VOC) &amp; Safe Usulan</i>	<i>Ease to Use (VOC) &amp; Ease to Use Usulan</i>
<i>Distinct Values</i>	4	4	3	4
<i>Off-Diagonal Cases</i>	14	14	17	22
<i>Observed MH Statistic</i>	65,000	65,000	74,000	87,000
<i>Mean MH Statistic</i>	61,000	59,500	76,000	92,000
<i>Std. Deviation of MH Statistic</i>	2,236	2,872	2,236	2,915
<i>Std. MH Statistic</i>	1,789	1,915	-0,894	-1,715
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	<b>0,074</b>	<b>0,056</b>	<b>0,371</b>	<b>0,086</b>

Berdasarkan tabel 4.31 dapat dilihat hasil uji *marginal homogeneity* untuk masing-masing atribut. Adapun nilai signifikansi keseluruhan yang didapat melebihi 0,05, yaitu 0,074 untuk atribut *comfortable*, 0,056 untuk atribut *accessible*, 0,371 untuk atribut *safe* dan 0,086 untuk atribut *ease to use*. Hal ini menandakan bahwa H0 diterima yang berarti tidak terdapat perbedaan antara tingkat kepentingan atribut yang diinginkan oleh konsumen dengan tingkat kepuasan konsumen terhadap atribut desain ATM yang dikembangkan. Hal ini menandakan bahwa desain ATM yang diusulkan sesuai dengan keinginan konsumen.

#### 4.4.2. Uji Beda Wilcoxon

Berikut merupakan hasil uji beda *wilcoxon* yang ditujukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kepuasan oleh responden dengan membandingkan produk ATM yang sudah ada dengan produk ATM yang dikembangkan.

Tabel 4. 32. Nilai Deskriptif Statistik Uji Wilcoxon

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
X1 ATM A	30	2,90	1,470	1	5
X2 ATM A	30	2,07	1,413	1	5
X3 ATM A	30	2,50	1,526	1	5
X4 ATM A	30	2,90	1,185	1	5
X1 ATM B	30	2,57	1,695	1	5
X2 ATM B	30	2,37	1,450	1	5
X3 ATM B	30	2,43	1,591	1	5
X4 ATM B	30	2,80	1,324	1	5
X1 ATM C	30	2,83	1,416	1	5
X2 ATM C	30	2,23	1,524	1	5
X3 ATM C	30	2,33	1,516	1	5
X4 ATM C	30	3,00	1,050	1	5
<b>X1 ATM U</b>	30	<b>4,33</b>	0,711	2	5
<b>X2 ATM U</b>	30	<b>4,20</b>	0,847	2	5
<b>X3 ATM U</b>	30	<b>4,60</b>	0,563	3	5
<b>X4 ATM U</b>	30	<b>4,40</b>	0,814	2	5

Tabel 4. 33. Nilai Rank Uji Wilcoxon

Ranks				
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
X1 ATM U - X1 ATM A	Negative Ranks	2 <sup>a</sup>	6,00	12,00
	<b>Positive Ranks</b>	<b>20<sup>b</sup></b>	12,05	241,00
	Ties	8 <sup>c</sup>		
	Total	30		
X2 ATM U - X2 ATM A	Negative Ranks	2 <sup>d</sup>	4,50	9,00
	<b>Positive Ranks</b>	<b>25<sup>e</sup></b>	14,76	369,00
	Ties	3 <sup>f</sup>		
	Total	30		
X3 ATM U - X3 ATM A	Negative Ranks	2 <sup>g</sup>	3,50	7,00
	<b>Positive Ranks</b>	<b>23<sup>h</sup></b>	13,83	318,00

		<b>Ranks</b>		
		<b>N</b>	<b>Mean Rank</b>	<b>Sum of Ranks</b>
	Ties	5 <sup>i</sup>		
	Total	30		
X4 ATM U - X4 ATM A	Negative Ranks	0 <sup>j</sup>	0,00	0,00
	<b>Positive Ranks</b>	<b>22<sup>k</sup></b>	11,50	253,00
	Ties	8 <sup>l</sup>		
	Total	30		
X1 ATM U - X1 ATM B	Negative Ranks	6 <sup>m</sup>	7,00	42,00
	<b>Positive Ranks</b>	<b>22<sup>n</sup></b>	16,55	364,00
	Ties	2 <sup>o</sup>		
	Total	30		
X2 ATM U - X2 ATM B	Negative Ranks	4 <sup>p</sup>	5,00	20,00
	<b>Positive Ranks</b>	<b>21<sup>q</sup></b>	14,52	305,00
	Ties	5 <sup>r</sup>		
	Total	30		
X3 ATM U - X3 ATM B	Negative Ranks	2 <sup>s</sup>	4,50	9,00
	<b>Positive Ranks</b>	<b>24<sup>t</sup></b>	14,25	342,00
	Ties	4 <sup>u</sup>		
	Total	30		
X4 ATM U - X4 ATM B	Negative Ranks	3 <sup>v</sup>	6,50	19,50
	<b>Positive Ranks</b>	<b>22<sup>w</sup></b>	13,89	305,50
	Ties	5 <sup>x</sup>		
	Total	30		
X1 ATM U - X1 ATM C	Negative Ranks	4 <sup>y</sup>	6,63	26,50
	<b>Positive Ranks</b>	<b>20<sup>z</sup></b>	13,68	273,50
	Ties	6 <sup>aa</sup>		
	Total	30		
X2 ATM U - X2 ATM C	Negative Ranks	2 <sup>ab</sup>	4,50	9,00
	<b>Positive Ranks</b>	<b>23<sup>ac</sup></b>	13,74	316,00
	Ties	5 <sup>ad</sup>		
	Total	30		
X3 ATM U - X3 ATM C	Negative Ranks	3 <sup>ae</sup>	3,50	10,50
	<b>Positive Ranks</b>	<b>24<sup>af</sup></b>	15,31	367,50
	Ties	3 <sup>ag</sup>		
	Total	30		
	Negative Ranks	3 <sup>ah</sup>	10,33	31,00

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
X4 ATM U - X4 ATM C	<b>Positive Ranks</b>	<b>23<sup>ai</sup></b>	13,91	320,00
	Ties	4 <sup>aj</sup>		
	Total	30		
b. X1 ATM U > X1 ATM A		w. X4 ATM U > X4 ATM B		
e. X2 ATM U > X2 ATM A		z. X1 ATM U > X1 ATM C		
h. X3 ATM U > X3 ATM A		ac. X2 ATM U > X2 ATM C		
k. X4 ATM U > X4 ATM A		af. X3 ATM U > X3 ATM C		
n. X1 ATM U > X1 ATM B		ai. X4 ATM U > X4 ATM C		
q. X2 ATM U > X2 ATM B				
t. X3 ATM U > X3 ATM B				

Tabel 4. 34. Hasil Uji Beda Wilcoxon

	Test Statistics <sup>a</sup>			
	X1 ATM U - X1 ATM A	X2 ATM U - X2 ATM A	X3 ATM U - X3 ATM A	X4 ATM U - X4 ATM A
<b>Z</b>	-3.784 <sup>b</sup>	-4.361 <sup>b</sup>	-4.221 <sup>b</sup>	-4.179 <sup>b</sup>
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
	X1 ATM U - X1 ATM B	X2 ATM U - X2 ATM B	X3 ATM U - X3 ATM B	X4 ATM U - X4 ATM B
	<b>Z</b>	-3.717 <sup>b</sup>	-3.879 <sup>b</sup>	-4.274 <sup>b</sup>
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
	X1 ATM U - X1 ATM C	X2 ATM U - X2 ATM C	X3 ATM U - X3 ATM C	X4 ATM U - X4 ATM C
	<b>Z</b>	-3.562 <sup>b</sup>	-4.176 <sup>b</sup>	-4.328 <sup>b</sup>
<b>Asymp. Sig. (2-tailed)</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Berdasarkan tabel 4.32 dapat dilihat hasil pengujian beda yang telah dilakukan. Nilai keseluruhan signifikansi yang didapat 0.000 dimana nilai tersebut lebih kecil dari batas signifikansi H0 diterima yaitu 0.05. Sehingga berdasarkan hasil uji beda yang telah dilakukan menyakatan H1 diterima yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan

kepuasan atau evaluasi konsumen terhadap desain ATM yang sudah ada dengan desain ATM yang dikembangkan.



## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1. Analisis Atribut Kebutuhan Konsumen

Pada tabel 4.4 dapat diketahui atribut ketubutuhan konsumen yang terdiri dari *comfortable*, *accessible*, *safe*, dan *ease to use*. Atribut *comfortable* didefenisikan sebagai tingkat kenyamanan pengguna dalam menggunakan ATM. Dari hasil VOC pada tabel 4.2 dapat diketahui bahwa pengguna kursi roda tidak nyaman dengan desain dari ATM yang sudah ada. Pada desain ATM saat ini, untuk dimensi tinggi layar, tinggi *card reader*, tinggi *receipt printer*, tinggi *cash dispenser* dan tinggi *keypad* belum sesuai dengan ukuran tinggi tubuh ketika menggunakan kursi roda. Pengguna merasakan desain yang ada terlalu tinggi untuk dijangkau sehingga terasa sulit ketika akan digunakan. Untuk itu, persyaratan teknis yang dibutuhkan untuk memenuhi keluhan dari pengguna kursi roda maka diperlukan desain ATM yang sesuai dengan karakteristik pengguna sehingga mudah untuk digunakan. Selain pengguna kursi roda, keluhan juga dirasakan oleh pengguna penyandang amputasi tangan. Pengguna merasakan tidak nyaman ketika menggunakan *keypad* dimana jarak antar tombol yang ada berdekatan sehingga sulit untuk menekan satu tombol tertentu. Untuk dapat mengurangi keluhan tersebut, maka diperlukan desain *keypad* dimana jarak antar tombol lebih diperjauh sehingga tidak menyulitkan penyandang amputasi tangan ketika akan menekan satu tombol tertentu.

Atribut selanjutnya adalah *accessible* yang didefenisikan sebagai kemudahan akses bagi pengguna ketika memasuki dan berada di ruangan ATM. Dari hasil VOC pada tabel 4.4, diketahui keluhan yang dirasakan adalah ukuran ruangan yang sempit bagi pengguna kursi roda untuk dapat bergerak bebas. Ruangan yang ada saat ini belum mengakomodir ukuran kursi roda sehingga pengguna merasakan kesulitan apabila ingin menggerakkan kursi roda secara bebas ketika berada di dalam ruangan. Keluhan lainnya yang dirasakan adalah desain pintu ATM dan jalur masuk ruangan ATM yang belum mengakomodir

pengguna kursi roda. Pengguna kursi roda merasakan desain pintu dengan sistem dorong dan tarik saat ini menyulitkan pengguna ketika memasuki ruangan ATM. Pintu yang ada terlalu sempit dan harus didorong atau ditarik yang terasa berat untuk dilakukan dan membutuhkan ruang untuk memposisikan kursi roda sehingga hal tersebut menyulitkan pengguna untuk memasuki ruangan. Adapun keluhan tersebut dapat diatasi dengan menerapkan sistem pintu otomatis yang bergeser kesamping. Pengguna kursi roda tidak perlu untuk membuka, mendorong dan memposisikan kursi ketika memasuki ruangan sehingga desain pintu yang ada dapat mengakomodir pengguna kursi roda. Untuk jalur masuk ruangan ATM, keluhan yang dirasakan yaitu jalur masuk yang ada saat ini belum sesuai dengan standar. Banyak desain ruangan ATM yang ada saat ini yang memiliki tangga atau undakan untuk mengantisipasi hujan. Akan tetapi, bagi pengguna kursi roda, desain tersebut menyulitkan dan membutuhkan *effort* lebih ketika menaiki tangga dengan kursi roda. Untuk itu, agar mempermudah pengguna kursi roda mengakses ruangan ATM maka diperlukan jalur miring yang dapat dengan mudah dilalui kursi roda.

Atribut selanjutnya yaitu *safe* yang didefinisikan sebagai keamanan yang dirasakan pengguna ketika menggunakan ATM. Dari hasil VOC pada tabel 4.4 diketahui keluhan yang ada yaitu lantai ruangan ATM terkadang mudah licin dan menyebabkan pengguna kursi roda sulit untuk menyeimbangkan diri. Hal ini tentu saja berisiko dan dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Untuk itu, pada desain ATM yang dikembangkan diperlukan ruangan ATM yang menggunakan lantai dengan bahan yang tidak mudah licin sehingga pengguna kursi roda dapat dengan mudah mempertahankan keseimbangan dan menghilangkan risiko terjadinya kecelakaan. Untuk atribut terakhir yaitu *ease to use* yang didefinisikan sebagai kemudahan dalam menggunakan ATM. Dari hasil VOC pada tabel 4.4, didapat keluhan yang dirasakan pengguna yaitu kesulitan untuk menjangkau layar, menekan tombol pada layar, menjangkau *card reader*, *card receipt*, *cash dispenser* dan *keypad* baik untuk pengguna panyandang amputasi tangan maupun pengguna kursi roda. Hal ini disebabkan karena ukuran dari desain ATM yang ada saat ini belum mengakomodir ukuran tubuh normal dan pengguna kursi roda sehingga untuk mengatasi keluhan tersebut, pada desain ATM yang dikembangkan diperlukan adanya ukuran yang menyesuaikan pengguna dengan tinggi tubuh normal dan juga pengguna dengan keperluan khusus yaitu pengguna kursi roda. Selanjutnya, berkaitan dengan keluhan

pengguna untuk menjangkau layar dan tombol pada layar dapat dipenuhi dengan melakukan suatu perbaikan yang inovatif.

## 5.2. Analisis Desain Parameter ATM Usulan

Berdasarkan tabel 4.11 dapat dilihat target spesifikasi sebagai parameter dari konsep desain ATM yang dikembangkan. Pada atribut *comfortable*, Pada ketinggian pusat layar monitor digunakan dimensi tubuh tinggi mata duduk sebesar 80 cm untuk menentukan tinggi minimal pusat layar agar pengguna kursi roda dapat dengan nyaman melihat layar monitor ATM dan menggunakan dimensi tubuh tinggi mata berdiri sebesar 116 cm untuk menentukan tinggi maksimal pusat layar agar pengguna dengan tinggi tubuh normal juga dapat dengan nyaman melihat layar ATM. Kemudian ukuran tinggi dari dimensi produk *card reader* dan *receipt printer* menggunakan dimensi tubuh tinggi siku berdiri sebesar 99 cm untuk menentukan tinggi maksimal agar pengguna dengan tinggi tubuh normal dapat dengan mudah memasukkan kartu dan mengambil resi transaksi dan menggunakan dimensi tinggi siku duduk sebesar 63 cm untuk menentukan tinggi minimal *card reader* dan *receipt printer* agar pengguna kursi roda juga dapat dengan mudah untuk memasukkan kartu dan mengambil resi transaksi. Untuk ukuran tinggi *keypad* juga menggunakan dimensi tubuh tinggi siku berdiri untuk menentukan tinggi maksimal dan dimensi tinggi siku duduk untuk menentukan tinggi minimal dari *keypad*. Akan tetapi, mempertimbangkan perbedaan ketinggian antara *card reader* dan *keypad* maka didapat ukuran tinggi maksimal sebesar 95 cm dan minimal sebesar 59 cm sehingga mempermudah pengguna dengan tinggi normal dan pengguna kursi roda untuk menjangkau tombol *keypad*. Untuk ukuran tinggi *cash dispenser* juga menggunakan dimensi tubuh tinggi siku berdiri untuk menentukan tinggi maksimal dan dimensi tinggi siku duduk untuk menentukan tinggi minimal dari *cash dispenser*. Akan tetapi mempertimbangkan perbedaan ketinggian antara *card reader*, *keypad* dan *cash dispenser* maka didapat ukuran tinggi maksimal sebesar 93 cm dan minimal sebesar 57 cm sehingga mempermudah pengguna dengan tinggi normal dan pengguna kursi roda untuk mengambil uang. Untuk meningkatkan kenyamanan penyandang amputasi tangan ketika menggunakan tombol pada *keypad*, maka desain ATM yang dikembangkan menerapkan

*keypad* dengan jarak antar tombol sejauh 3 cm sehingga mempermudah penyandang amputasi tangan untuk menekan tombol.

Pada atribut *accessible*, untuk meningkatkan kemudahan dalam aksesibilitas ketika memasuki dan berada di ruang ATM maka pada desain ATM yang dikembangkan menyediakan ruangan dan jalur masuk yang mengakomodir pengguna kursi roda. Pada ATM usulan menggunakan desain ruang dengan ukuran p x l t sebesar 250 cm x 200 cm x 250 cm yang menyisahkan ukuran 152,5 cm x 152,5 cm yang sesuai standar bagi pengguna kursi roda untuk dapat dengan bebas menggerakkan kursinya (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017). Untuk akses masuk ruang ATM menggunakan jalur miring (ramp) dengan tingkat kemiringan 6° dan lebar 95 cm mengikuti standar ketetapan pemerintah agar nyaman dilalui pengguna kursi roda (Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 1998). Adapun pintu yang digunakan didesain dengan menerapkan antropometri, yaitu dimensi tubuh tinggi badan tegak sebesar 180 cm untuk tinggi pintu dan dimensi rentangan tangan untuk lebar pintu sehingga mudah dilalui baik oleh orang dengan tubuh normal maupun pengguna kursi roda. Selain itu pada pintu yang diusulkan menerapkan sistem otomatis dengan sensor PIR agar pengguna kursi roda tidak perlu untuk membuka dan menutup pintu ATM. Selanjutnya, untuk memudahkan akses menuju mesin ATM pada desain ATM yang dikembangkan ditambahkan gagang pegangan dengan p x l sebesar 11,5 cm x 5 cm mengikuti dimensi genggam tangan agar mudah dipegang oleh pengguna untuk mengarahkan kursi roda tepat didepan mesin ATM. Pada desain ATM yang dikembangkan juga ditambahkan batas area lutut pada bagian bawah mesin dengan menggunakan dimensi tubuh tebal paha dan panjang popliteal sebesar 50,4 cm agar memudahkan akses pengguna kursi roda sehingga mengurangi jarak antara kursi roda dengan mesin ATM.

Pada atribut *safe*, untuk meningkatkan keamanan pengguna ketika berada di ruangan ATM terhadap keluhan lantai yang mudah licin maka didesain lantai ATM dengan menggunakan bahan yang anti licin. Adapun pada desain yang diusulkan menggunakan lantai dengan bahan vinyl anti slip sehingga tidak mudah licin apabila ada air dan memudahkan pengguna kursi roda untuk mempertahankan keseimbangannya. Kemudian pada atribut yang terakhir, yaitu atribut *ease to use*, untuk meningkatkan

kemudahan gunaan dalam menggunakan ATM maka diterapkan sistem *adjustable*, yaitu dimana ketinggian dari layar atm, *card reader*, *receipt printer*, *keypad* dan *cash dispenser* dapat diatur ketinggiannya sehingga dapat dinaikkan dan diturunkan menyesuaikan dengan pengguna yang berdiri secara normal dan pengguna kursi roda. Ketinggian yang dapat diatur yaitu sebesar 36 cm sehingga didapat ukuran maksimal tinggi pusat layar ATM sebesar 116 cm yang mudah digunakan oleh pengguna dengan tinggi normal dan dapat diturunkan menjadi 80 cm sehingga juga mudah digunakan oleh pengguna kursi roda. Selain itu, pada layar ATM juga dapat diatur tingkat kemiringannya ke depan dan ke belakang sejauh maksimal  $15^\circ$  sehingga dapat disesuaikan dan mempermudah pengguna. Untuk tinggi maksimal dari *card reader* dan *receipt printer* yaitu sebesar 99 cm yang mudah dijangkau oleh orang dengan tinggi normal dan dapat diturunkan menjadi 63 cm sehingga juga mudah dijangkau oleh pengguna kursi roda. Untuk tinggi maksimal dari *keypad* yaitu sebesar 95 cm yang mudah dijangkau oleh orang dengan tinggi normal dan dapat diturunkan menjadi 59 cm sehingga juga mudah dijangkau oleh pengguna kursi roda. Lalu untuk tinggi maksimal dari *cash dispenser* yaitu sebesar 93 cm yang mudah dijangkau oleh orang dengan tinggi normal dan dapat diturunkan menjadi 57 cm sehingga juga mudah dijangkau oleh pengguna kursi roda. Selain itu untuk mempermudah pengguna kursi roda untuk menekan tombol ataupun *touchscreen* pada layar maka ditambahkan fitur *mini monitor* dengan ukuran p x l sebesar 16 cm x 13 cm yang ketinggiannya juga dapat diatur secara maksimal dan minimal yaitu 95 cm dan 59 cm sehingga dapat digunakan baik oleh pengguna dengan tinggi tubuh normal ataupun pengguna kursi roda. *Mini monitor* ini diciptakan agar pengguna tidak perlu menjangkau layar ataupun tombol pada layar ketika akan memilih opsi transaksi.

### **5.3. Analisis Uji Statistik**

#### **5.3.1. Analisis Uji *Marginal Homogeneity***

Berdasarkan hasil tabel 4.31 dapat dilihat setiap nilai signifikansi dari setiap atribut pada desain ATM yang dikembangkan. Dimulai dengan atribut *comfortable* memiliki nilai signifikansi 0,074, atribut *accessible* memiliki nilai signifikansi 0,056, atribut *safe* memiliki nilai signifikansi 0,371 dan atribut *ease to use* memiliki nilai signifikansi 0,086. Dari keempat atribut tersebut dapat diketahui memiliki nilai signifikansi  $> 0,05$  yang

berarti setiap atribut pada desain ATM yang dikembangkan sudah sesuai dengan *costumer needs*.

Hasil uji *marginal homogeneity* menandakan bahwa desain ATM yang dikembangkan sudah memenuhi keempat atribut kebutuhan konsumen. Pada atribut *comfortable*, konsep desain ATM yang dikembangkan sudah dinilai nyaman oleh konsumen. Hal ini dikarenakan spesifikasi yang ada, yaitu penerapan antropometri dalam mendesain ketinggian dari layar, *card reader*, *receipt printer*, *cash dispenser* dan *keypad* dari desain ATM yang dikembangkan sudah sesuai dan menjawab keluhan konsumen terkait desain ATM sebelumnya yang tidak sesuai ukuran pengguna. Pada atribut *accessible*, konsep desain ATM yang dikembangkan sudah dinilai mudah akses oleh konsumen. Hal ini dikarenakan spesifikasi yang ada, yaitu ukuran desain ruangan dan sistem jalur masuk dari desain ATM yang dikembangkan sudah sesuai dan menjawab keluhan konsumen terkait desain ruangan yang sempit dan jalur akses menuju ruangan yang menyulitkan. Kemudian pada atribut *safe*, konsep desain ATM yang dikembangkan sudah dinilai aman oleh konsumen. Hal ini dikarenakan spesifikasi yang ada, yaitu penggunaan rantai dengan bahan vinyl anti licin pada desain ATM yang dikembangkan sudah sesuai dan menjawab keluhan konsumen. Dan pada atribut terakhir yaitu *ease to use*, konsep desain ATM yang dikembangkan sudah dinilai mudah digunakan oleh konsumen. Hal ini dikarenakan spesifikasi yang ada, yaitu sistem *adjustable* yang dapat menaikkan dan menurunkan *body* ATM pada desain ATM yang dikembangkan sudah sesuai dan menjawab keluhan konsumen baik dari pengguna dengan tinggi tubuh normal maupun dari pengguna kursi roda terkait keluhan menyentuh layar dan tombol pada layar.

### 5.3.2. Analisis Uji Beda Wilcoxon

Berdasarkan tabel 4.32 dapat dilihat hasil nilai signifikansi antara seluruh atribut konsument antara desain usulan dengan seluruh atribut ketiga desain ATM A, B dan C bernilai 0,000. Dari pengujian tersebut didapat nilai signifikansi  $< 0,05$  yang artinya terdapat perbedaan kepuasan pelanggan terhadap seluruh atribut konsumen antara desain ATM yang dikembangkan dengan keseluruhan atribut dari ketiga ATM yang sudah ada. Perbedaan kepuasan itu menjelaskan bahwa ATM yang dikembangkan dinilai lebih baik

dari ketiga ATM lainnya menurut responden. Pada tabel 4.31 diketahui nilai *mean* ATM usulan yaitu untuk atribut *comfortable* adalah 4,33, atribut *accessible* adalah 4,20, atribut *safe* adalah 4,60 dan atribut *ease to use* adalah 4,40. Nilai mean atribut ATM usulan lebih besar dibandingkan dengan ATM A dimana nilai mean ATM A untuk atribut *comfortable* adalah 2,90, atribut *accessible* adalah 2,07, atribut *safe* adalah 2,50 dan atribut *ease to use* adalah 2,90. Nilai mean atribut ATM usulan juga lebih besar dibandingkan dengan ATM B dimana nilai mean ATM B untuk atribut *comfortable* adalah 2,57, atribut *accessible* adalah 2,37, atribut *safe* adalah 2,43 dan atribut *ease to use* adalah 2,80. Nilai mean atribut ATM usulan juga mendapat nilai lebih besar dibandingkan dengan ATM C dimana nilai mean ATM C untuk atribut *comfortable* adalah 2,83, atribut *accessible* adalah 2,23, atribut *safe* adalah 2,33 dan atribut *ease to use* adalah 3,00. Nilai mean untuk setiap atribut pada ATM usulan lebih besar dibanding ketiga ATM yang sudah ada, hal ini menandakan bahwa secara keseluruhan ATM usulan mendapat penilaian yang lebih baik oleh pengguna dibandingkan ketiga ATM yang sudah ada.

Kemudian berdasarkan tabel 4.33 dapat dilihat nilai *sum rank* dari uji beda, nilai positive untuk atribut *comfortable* ATM usulan dengan atribut *comfortable* ATM A, ATM B dan ATM C berturut adalah sebesar 20, 22 dan 20. Hal ini menandakan bahwa secara umum lebih dari 20 pengguna menilai bahwa ATM usulan lebih nyaman dibandingkan ketiga ATM lainnya. Kemudian untuk atribut *accessible* ATM usulan dengan atribut *accessible* ATM A, ATM B dan ATM C berturut adalah sebesar 25, 21 dan 23. Hal ini menandakan bahwa secara umum lebih dari 20 pengguna menilai bahwa ATM usulan memiliki kemudahan akses yang lebih baik dibandingkan ketiga ATM lainnya. Kemudian untuk atribut *safe* ATM usulan dengan atribut *safe* ATM A, ATM B dan ATM C berturut adalah sebesar 23, 24 dan 24. Hal ini menandakan bahwa secara umum lebih dari 20 pengguna menilai bahwa ATM usulan lebih aman dibandingkan ketiga ATM lainnya. Dan terakhir untuk atribut *ease to use* ATM usulan dengan atribut *ease to use* ATM A, ATM B dan ATM C berturut adalah sebesar 22, 22 dan 23. Hal ini menandakan bahwa secara umum lebih dari 20 pengguna menilai bahwa ATM lebih mudah untuk digunakan dibandingkan ketiga ATM lainnya.

Hasil uji beda *wilcoxon* yang menandakan adanya perbedaan kepuasan ini dikarenakan desain ATM yang dikembangkan sudah mengatasi masalah terkait keluhan

yang dirasakan pengguna. Data yang diperoleh dari kuesioner pengujian untuk tingkat kenyamanan, berdasarkan analisis data diperoleh bahwa konsep desain produk ATM yang dikembangkan memiliki dampak positif terhadap kepuasan pengguna. Pengguna menganggap desain dari ATM yang dikembangkan memiliki ukuran tinggi pada bagian layar, *receipt printer*, *card reader*, *cash dispenser* dan *keypad* yang dapat menyesuaikan pengguna penyandang amputasi tangan dan pengguna kursi roda dibandingkan desain ATM yang sudah ada. Kemudian dalam kemudahan akses, berdasarkan analisis data diketahui bahwa konsep desain ATM yang dikembangkan juga berdampak positif terhadap kepuasan pengguna. Desain ruangan yang dirancang memiliki ukuran yang cukup untuk mengakomodir pengguna kursi roda untuk bergerak, selain itu penggunaan jalur ramp dan pintu dengan sistem otomatis dapat mengatasi masalah yang dirasakan pengguna kursi roda terkait kesulitan akses menuju ruangan ATM yang sudah ada sebelumnya. Kemudian pada tingkat keamanan, berdasarkan analisis data diketahui bahwa konsep desain ATM yang dikembangkan juga berdampak positif terhadap kepuasan pengguna. Hal ini dikarenakan penggunaan lantai dengan bahan vinyl anti slip dapat mengatasi masalah terkait licin yang dirasakan oleh pengguna kursi roda ketika menggunakan desain ruangan ATM yang sudah ada. Kemudian yang terakhir terkait kemudahan, berdasarkan analisis data diketahui bahwa konsep desain ATM yang dikembangkan ternyata juga berdampak positif terhadap kepuasan pengguna. Desain ATM yang dikembangkan memberikan inovasi berupa *adjustable* yang dapat diatur ketinggiannya. Hal ini dapat mengatasi kesulitan yang dirasakan pengguna ketika harus berupaya untuk memasukkan kartu ataupun menyentuh layar. Dengan adanya inovasi ini dapat membantu pengguna baik penyandang amputasi tangan ataupun pengguna kursi roda untuk menyesuaikan ketinggian ATM secara bebas. Selain itu pada desain ATM yang dikembangkan juga menambahkan inovasi berupa *mini monitor* yang dapat dijadikan alternatif bagi pengguna untuk memilih opsi transaksi tanpa perlu upaya untuk menyentuh layar. Penambahan inovasi ini juga berdampak positif terhadap kepuasan pengguna dikarenakan mampu mengatasi masalah yang sebelumnya dirasakan pengguna ketika menggunakan desain ATM yang sudah ada.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Atribut yang dibutuhkan oleh penyandang disabilitas fisik yang terdiri dari amputasi tangan dan pengguna kursi roda terhadap desain ATM ergonomis yang dikembangkan adalah *comfortable* untuk kenyamanan pengguna ATM, kemudian *accessible* untuk kemudahan akses bagi pengguna, lalu *safe* untuk keamanan bagi pengguna dan yang terakhir yaitu *ease to use* untuk kemudahan dalam penggunaan ATM.
2. Desain parameter dari ATM yang dikembangkan adalah desain fisik ATM yang ergonomis yang terdiri dari ukuran maksimal tinggi pusat layar adalah 116 cm menyesuaikan tinggi tubuh normal dan minimal 80 cm menyesuaikan pengguna kursi roda. Ukuran maksimal tinggi *card reader* dan *receipt printer* adalah 99 cm menyesuaikan tinggi tubuh normal dan minimal 63 cm menyesuaikan pengguna kursi roda. Ukuran maksimal tinggi *cash dispenser* adalah 93 cm menyesuaikan tinggi tubuh normal dan minimal 57 cm menyesuaikan pengguna kursi roda. Desain dari *keypad* menyesuaikan penyandang amputasi tangan dimana jarak antar tombol adalah 3 cm, kemudian ketinggian maksimal *keypad* adalah 95 cm menyesuaikan tinggi tubuh normal dan minimal 59 cm menyesuaikan pengguna kursi roda.

Desain aksesibilitas bagi pengguna terdiri dari desain lantai yang terbuat dari bahan vinyl anti slip dan ukuran dari ruang ATM sebesar 2,5 m x 2 m yang menyisakan ruang seluas 152,2 m x 152,2 m bagi penyandang kursi roda dapat bergerak bebas (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017).

Ukuran dari pintu yaitu 180 cm x 88 cm yang menyesuaikan dimensi tubuh dan menerapkan sistem pintu otomatis menggunakan sensor PIR sehingga mudah dilalui oleh orang normal dan pengguna kursi roda. Jalur masuk ATM ditambahkan penggunaan jalur ramp dengan lebar 95 cm dan kemiringan 6° untuk memudahkan akses masuk pengguna kursi roda (Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 1998).

Untuk memudahkan penggunaan ATM, desain ATM yang dikembangkan ditambahkan fitur *adjustable* yaitu *body* ATM dapat dinaik turunkan sejauh maksimal 36 cm dan layar pada ATM dapat diatur tingkat kemiringannya maksimal 15° ke atas dan kebawah. Selain itu juga ditambahkan fitur *mini monitor* dengan ukuran 16 cm x 13 cm dan ketinggian maksimal 95 cm dan minimal 59 cm yang berfungsi sebagai pilihan alternatif bagi pengguna untuk memilih opsi transaksi selain menyentuh layar atau menekan tombol di layar ATM.

3. Hasil uji marginal homogeneity menunjukkan bahwa desain ATM perbaikan sudah sesuai dan dapat memenuhi atribut kebutuhan pengguna dengan tingkat signifikansi 5%. Dari hasil uji beda wilcoxon menunjukkan adanya perbedaan pemenuhan atribut dengan tingkat signifikansi 5% dan dari nilai *positive rank* diketahui bahwa responden menilai ATM perbaikan lebih baik dibandingkan ketiga ATM lainnya.

## 6.2. Saran

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam mendesain anjungan tunai mandiri perbaikan yang ramah bagi penyandang disabilitas. Adapun pada penelitian ini masih terdapat kekurangan dimana *output* dari penelitian ini sebatas konsep desain ATM ergonomis. Sehingga saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat mengembangkan konsep dari desain produk ATM khusus disabilitas dari penelitian ini dan juga menghasilkan *prototype* sehingga bisa di uji dengan hasil pengukuran yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akao, Y., 2004. *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into Product Design*. 1 ed. s.l.:Productivity Press.
- Al-Saleh, K. & Bendak, S., 2013. An Ergonomics Evaluation of Certain ATM Dimensions. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, p. 347–353.
- Andre Kurniawan, 2021. *Mengenal Keperangan ATM beserta Jenis-jenisnya, Begini Cara Aman Menggunakannya*. [Online] Available at: <https://www.merdeka.com/jabar/mengenal-keperangan-atm-beserta-jenis-jenisnya-begini-cara-aman-menggunakannya-klm.html> [Accessed 15 11 2021].
- Ashari, S., Rosyada, A. & Rizki, C., 2020. Perancangan Desain Produk Kruk Kursi Lipat dengan Pendekatan Metode Antropometri pada Tunadaksa Kaki. *EE Conference Series 03*, 3(2).
- Atmasari, N., 2018. *Jogjapolitan*. [Online] Available at: <https://jogjapolitan.harianjogja.com/read/2018/03/06/512/900496/fasilitas-umum-di-sleman-dianggap-belum-ramah-difabel-ini-tanggapan-dinsos>
- Bambang Suhardi, 2008. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Billiocta, Y., 2019. *Merdeka.com*. [Online] Available at: <https://www.merdeka.com/peristiwa/caleg-difabel-soroti-masih-minimnya-fasilitas-umum-ramah-disabilitas.html>
- Cohen, C., 1995. *Quality Fuction Deployment: How to Make QFD Work for You*. Massachusetts: Addison-Wesley.
- Cohen, L., 2007. *Quality Function Deployment: How To Make QFD Work For You*. Massachusetts: addison wesley.
- Daulat Purnama Tampubolon, 2001 . *Perguruan Tinggi Bermutu: Paradigma Baru Manajemen Pendidikan Tinggi Menghadapi Abad ke-21*. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Eko Nurmianto, 1998. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. 2 ed. Surabaya: Guna Widya.
- Eko Nurmianto, 2004 . *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Eko Nurmianto, 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. 1 ed. Surabaya: Guna Widya .
- Emmy Nurhayati, 2017. APLIKASI METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT DALAM PENGEMBANGAN DESAIN ALAT BANTU MAKAN BAGI PENDERITA TUNA DAKSA. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Volume 1, pp. 37-45.
- Endang Fatmawati, 2014. Kenyamanan Tempat Kerja Pustakawan: Perspektif Ergonomi. *Pustakaloka*, 6(1).
- Fourzan, A., 2020. *radarjember.id*. [Online] Available at: <https://radarjember.jawapos.com/banyak-atm-belum-ramah-difabel/>

- Hair, J. F. J., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E., 2010. *Multivariate Data Analysis (7th ed)*. United States: Pearson.
- Hamrah, d., 2007. *Metode Quality Function Development (QFD) untuk Informasi Penyempurnaan Perakitan Varietas Melon*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hari Purnomo, 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hari Purnomo, 2012. *Antropometri dan Aplikasinya*. 1 ed. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hartomo, S. & Kamaludin, A. M., 2019. ERGONOMICS AND INNOVATION DESIGN OF THE DISABLED WHEELCHAIR. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- ILO, 2013. *International Labour Organization*. [Online] Available at: [http://www.ilo.org/jakarta/whatwedo/publications/WCMS\\_233426/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/jakarta/whatwedo/publications/WCMS_233426/lang--en/index.htm)
- Imam Ghozali, 2012. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS*. Yogyakarta: Universitas Diponegoro.
- Iridiastadi, H. & Yassierli, 2014. *Ergonomi : suatu pengantar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Isyana, F., 2018. *detikhealth*. [Online] Available at: <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-3991194/ada-4-juta-difabel-di-indonesia-belum-rasakan-fasilitas-yang-ramah>
- Justice, D. o., 2010. *2010 ADA Standardsfor Accessible Design*. Washington, D.C.: Kennebec.
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2017. Peraturan Menteri nomor 14/PRT/M/2017. In: *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*. s.l.:s.n.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, 1998. Keputusan Menteri PU RI No. 468/KPTS/1998. In: *KEPUTUSAN MENTERI PEKERJAN UMUM REPUBUK INDONESIA*. s.l.:s.n.
- Kotler, P., 2008. *Manajemen Pemasaran*. Jakarta: Erlangga.
- Kotler, P. & Keller, K., 2009. *Manajemen Pemasaran Jilid I*. 13 ed. Jakarta: Erlangga.
- Kotler, P. & Keller, K., 2012. *Manajemen Pemasaran Jilid I*. 12 ed. Jakarta: Erlangga.
- Lipis, A. H., Marschall, T. R. & Linken, J. H., 1992. *Perbankan Elektronik (electronic banking)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mahmud, 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Margono, 2004. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, 2017. PERMEN PUPR NOMOR 14/PRT/M/2017. In: *PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT TENTANG PERSYARATAN KEMUDAHAN BANGUNAN GEDUNG*. s.l.:s.n.
- Muhammad Syafie, 2014. Pemenuhan Aksesibilitas bagi Penyandang Disabilitas. *INKLUSI*, 1(2), pp. 269-308.
- Napitupulu, N., 2009. [Online] Available at: <http://lib.ui.ac.id/file?file=digital/126790-S-5669-Gambaran%20penerapan-HA.pdf>
- Narayani, P., 2019. *thehindu.com*. [Online] Available at: <https://www.thehindu.com/news/cities/Madurai/most-atms-remain-inaccessible-for-the-differently-abled/article29668327.ece> [Accessed 12 1 2021].

- Narteh, B., 2015. Perceived Service Quality and Satisfaction of Self-service Technology: The Case of Automated Teller Machines. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 32(4), pp. 361-380.
- Nugroho, A. & Medra, D., 2017. REDESAIN RUANG TUNGGU PENUMPANG BUS TRANS KOTA BATAM : STUDI TEKNIS EVALUASI LAYANAN TRANSPORTASI PUBLIK KOTA BATAM. *Rekayasa Sistem Industri*, Volume 3, pp. 36-49.
- Oktaviani, M. A. & Notobroto, H. B., 2014. Perbandingan Tingkat Konsistensi Normalitas Distribusi Metode Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors, Shapiro-Wilk dan Skewness-Kurtosis. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*, 3(2), p. 127–135.
- Panero, J. & Zelnik, M., 1979. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Jakarta: Erlangga.
- Panji, A., 2017. *TribunJogja.com*. [Online] Available at: <http://jogja.tribunnews.com/2017/11/26/duh-penyandang-disabilitas-ini-diusir-ketika-mengantre-di-atm-ia-dikira-sedang-meminta-minta>
- Pemerintah Pusat, 2016. Undang-undang (UU) No. 8 Tahun 2016. Dalam: *Undang-undang (UU) tentang Penyandang Disabilitas*. s.l.:s.n.
- Pheasant & Stephen, 1988. *Bodysoace : Antropometry, Ergonomics and the Design of Work*. London: Taylor & Francis Ltd.
- Putra, H. E. & Noya, S., 2018. Perancangan dan pengembangan connector wheelchair sebagai alat bantu tuna daksa. *Productum: Jurnal Desain Produk (Pengetahuan dan Perancangan Produk)*, pp. 119-124.
- Rana, M. F., Zaghham, S. N., Shahzad, M. S. & Shoaib, U., 2018. Ergonomics Estimation and Dimensions of ATM Usage in Pakistan. *Indian Journal of Science and Technology*, Volume 11.
- Rosnani Ginting, 2010. *Prancangan Produk*. Jogyakarta : Graha Ilmu.
- Satriawan, A. & Hadi, Y., 2018. Penentuan Persyaratan Teknik dari Mesin Pemutar adonan es, Menggunakan QFD Fase Pertama. *Journal of Integrated System*, 1(2), pp. 180-192.
- Singarimbun, M. & Effendi, S., 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3ES.
- Soekidjo Notoatmodjo , 2003. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Statisika Industri dan Optimasi Laboratory, 2020. *Modul Uji Statistik*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Statistika Industri dan Optimisasi Laboratory, 2020. *MODUL T-TEST*.. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Afabeta.
- Syamsir, D. C., Sarvia & Elty, 2018. The Design of ATM Machine and ATM Room Based on Ergonomics (Case Study on “Bank A” ATM Setrasari, Bandung. *Journal of Integrated System*, pp. 34-51.
- Tarwaka, Sholichul & Sudiajeng, L., 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- The United Nations General Assembly , 1975. *Declaration on the Rights of Disabled Persons*, s.l.: s.n.
- Tony Wijaya, 2011. *Manajemen Kualitas Jasa*. Jakarta: PT. INDEKS.
- Tony Wijaya, 2018. *Manajemen Kualitas Jasa (Desain Servqual, QFD, dan Kano)*. 2 ed. Jakarta: INDEKS.
- Usma-Alvarez, C. C., Subic, S., Burton, M. & Konstantin, F., 2010. Identification of design requirements for rugby wheelchairs the QFD method. *8th conference of the international sports engineering association (ISEA)*, pp. 2749-2775.

- Wagiono, Y. & Hamrah, H., 2007. Metode Quality Function Development (QFD) untuk Informasi Penyempurnaan Perakitan Varietas Melon. *Agribusiness and Agricultural Economics Journal*, 1(2), pp. 48-57.
- Wicaksono, A., 2013. Penerapan Metode QFD (Qualityfunction Deployment) Padarencana Pengembangan Sekolah Di Smkn 2 Yogyakarta.
- Wickens, C., J.D, L., Liu, Y. & S.E, G. B., 2004. *An Introduction to Human Factors Engineering*. s.l.:Pearson Education Inc.
- Wijaya, M. A., Siboro, B. A. H. & Purbasari, A., 2016. *ANALISA PERBANDINGAN ANTROPOMETRI BENTUK TUBUH MAHASISWA PEKERJA GALANGAN KAPAL DAN MAHASISWA PEKERJA ELEKTRONIKA*. Batam: Profisiensi.



## LAMPIRAN

## Lampiran 1. Rekapitulasi Data Uji Validitas dan Realibilitas

No	Comfortable	Accessible	Safety	Easy to use	TOTAL
1	5	4	4	3	16
2	4	4	4	4	16
3	5	5	5	4	19
4	4	4	4	4	16
5	5	5	5	5	20
6	5	5	5	3	18
7	4	4	4	4	16
8	5	5	4	4	18
9	4	4	4	4	16
10	5	5	4	5	19
11	5	5	5	5	20
12	4	4	4	4	16
13	5	5	5	3	18
14	4	4	4	4	16
15	5	5	4	5	19
16	5	5	5	3	18
17	4	4	4	4	16
18	5	5	5	5	20
19	4	4	4	4	16
20	5	5	5	3	18
21	5	5	5	5	20
22	4	4	4	4	16
23	5	5	5	3	18
24	4	4	4	4	16
25	5	5	5	3	18
26	5	5	5	5	20
27	4	4	4	4	16
28	5	5	5	5	20
29	4	4	4	4	16
30	5	5	5	5	20

## Lampiran 2. Kuesioner 1: VOC Keluhan dan Harapan Responden

Section 1 of 2

**Survey Kebutuhan Penggunaan Mesin ATM Bagi Penyandang Disabilitas**

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh. Salam Sejahtera untuk kita semua.

Perkenalkan nama saya Ilham Frandinata Maizir, mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.

Saat ini saya sedang melakukan penelitian Tugas Akhir yang berjudul "PERANCANGAN ANJUNGAN TUNAI MANDIRI (ATM) ERGONOMIS BAGI PENYANDANG DISABILITAS DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)". Untuk itu, dengan ini saya memohon kesediaan saudara/i untuk berkenan meluangkan waktu sejenak untuk mengisi form penelitian ini. Adapun dalam pengisian kuesioner ini Saudara/i diperbolehkan untuk mengisi secara mandiri atau meminta bantuan orang lain dalam pengisian kuesioner ini

Perlu diketahui bahwa kerahasiaan data yang saudara/i isi akan dijamin kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata. Apabila ada pertanyaan lebih lanjut dapat menghubungi saya melalui email [17522134@students.uii.ac.id](mailto:17522134@students.uii.ac.id)

Atas perhatiannya, saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 07 September 2021

Ilham Frandinata Maizir

Section 2 of 2

**Kekurangan Mesin ATM Saat Ini (Fitur dan Aksesibilitas)**

Berikut merupakan pertanyaan terbuka yang ditujukan untuk mengetahui keluhan yang dirasakan oleh saudara sebagai penyandang disabilitas dalam menggunakan ATM yang kini telah ada.

Di bawah ini merupakan mesin ATM yang telah ada. (sumber : <https://eminterior.com/interior-atm-bank/>)



Seberapa puas Saudara/i terhadap mesin ATM yang umum telah ada saat ini? (bisa seperti ATM umum di pinggir jalan, di supermarket dan ditempat umum lainnya)

(contoh : Ketinggian ATM, tombol ATM, tempat kartu ATM, pintu masuk ATM, akses menuju mesin ATM, Tulisan pada mesin ATM)

Puas  
 Tidak Puas  
 Kurang Puas

Keluhan seperti apa yang anda rasakan ketika menuju atau menggunakan ATM umum yang ada saat ini?

(contoh : Ruang yang terlalu sempit, ketinggian ATM yang tidak sesuai, tombol ATM yang tidak jelas, tempat kartu ATM, pintu masuk ATM, akses menuju mesin ATM, Tulisan pada mesin ATM)

Long answer text

Harapan atau keinginan saudara/i untuk desain ATM yang lebih ramah terhadap pengguna disabilitas seperti apa yang diinginkan?

Boleh hanya disebutkan, boleh dijelaskan secara rinci.

Long answer text

Section 1 of 2

**Survey Kebutuhan Penggunaan Mesin ATM Bagi Penyandang Disabilitas**

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh. Salam Sejahtera untuk kita semua.

Perkenalkan nama saya Ilham Frandinata Maizir, mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.

Saat ini saya sedang melakukan penelitian Tugas Akhir yang berjudul "PERANCANGAN ANJUNGAN TUNAI MANDIRI (ATM) ERGONOMIS BAGI PENYANDANG DISABILITAS DENGAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)". Untuk itu, dengan ini saya memohon kesediaan saudara/i untuk berkenan meluangkan waktu sejenak untuk mengisi form penelitian ini. Adapun dalam pengisian kuesioner ini Saudara/i diperbolehkan untuk mengisi secara mandiri atau meminta bantuan orang lain dalam pengisian kuesioner ini

Perlu diketahui bahwa kerahasiaan data yang saudara/i isi akan dijamin kerahasiaannya dan hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian semata. Apabila ada pertanyaan lebih lanjut dapat menghubungi saya melalui email [17522134@students.uii.ac.id](mailto:17522134@students.uii.ac.id)

Atas perhatiannya, saya ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 07 September 2021

Ilham Frandinata Maizir

Section 2 of 2

**Kekurangan Mesin ATM Saat Ini (Fitur dan Aksesibilitas)**

Berikut merupakan pertanyaan terbuka yang ditujukan untuk mengetahui keluhan yang dirasakan oleh saudara sebagai penyandang disabilitas dalam menggunakan ATM yang kini telah ada.

Di bawah ini merupakan mesin ATM yang telah ada. (sumber : <https://eminterior.com/interior-atm-bank/>)



Seberapa puas Saudara/i terhadap mesin ATM yang umum telah ada saat ini? (bisa seperti ATM umum di pinggir jalan, di supermarket dan ditempat umum lainnya)

(contoh : Ketinggian ATM, tombol ATM, tempat kartu ATM, pintu masuk ATM, akses menuju mesin ATM, Tulisan pada mesin ATM)

Puas  
 Tidak Puas  
 Kurang Puas

Keluhan seperti apa yang anda rasakan ketika menuju atau menggunakan ATM umum yang ada saat ini?

(contoh : Ruang yang terlalu sempit, ketinggian ATM yang tidak sesuai, tombol ATM yang tidak jelas, tempat kartu ATM, pintu masuk ATM, akses menuju mesin ATM, Tulisan pada mesin ATM)

Long answer text

Harapan atau keinginan saudara/i untuk desain ATM yang lebih ramah terhadap pengguna disabilitas seperti apa yang diinginkan?

Boleh hanya disebutkan, boleh dijelaskan secara rinci.

Long answer text

After

## Lampiran 3. Jawaban Kuesioner 1

Seberapa puas Saudara/i terhadap mesin ATM yang umum telah ada saat ini? (bisa seperti ATM umum di pinggir jalan, di supermarket dan ditempat umum lainnya)	Keluhan seperti apa yang anda rasakan ketika menuju atau menggunakan ATM umum yang ada saat ini?	Harapan atau keinginan saudara/i untuk desain ATM yang lebih ramah terhadap pengguna disabilitas seperti apa yang diinginkan?
Tidak Puas	Pintu atm terlalu kecil dan ketinggian susah di jangkau	harapannya atm nya dapat digapai dan akses menuju mesin atm lebih dipermudah
Tidak Puas	Tidak bisa untuk putar kursi roda, box atm sempit dan posisi tombol angka terlalu tertutup sehingga untuk disabilitas fisik tangan amputee sulit untuk memencet, touch screen tdk akses utk disabilitas netra	Dapat di akses kursi roda, Ada layar customer service lgsg yg dpt berbicara dgn customer atau atm bersuara spy membntu disabilitas netra
Puas	Tdk ada kendala	T4 ATM lebih akses untuk kursi roda
Tidak Puas	Aksesbulitas jalan mnuju anjungan ATM blm semua bs dilewati pengguna kursi roda	Semua anjungan ATM hrs akses difabel pengguna kursi roda
Kurang Puas	Tidak ada keluhan	Ruangan lebih luas agar akses kursi roda
Tidak Puas	Ruangan yg sempit Tidak leluasa,serta dari luar mau masuk ada trap atau undak undakan jadi perlu di bantu angkat kursi roda nya	Ruang yg nyaman bisa untk berputar kursi roda
Puas	Tidak ada	Unk pengguna kursi roda pintu tidak begitu akses karena kadang lsg menutup sendiri, banyak jg nesin atm yg banyak tangga, ruang sempit , mesin tinggi.
Tidak Puas	Tidak akses pengguna kursi roda	Adanya plengsengan pemakai kursi roda dan ruangan lebih longgar
Puas	Tidak ada keluhan sama sekali	Bagi temen yg berkursi roda akses masuknya biar

		enak pintunya kurang besar
Tidak Puas	Pintu susah untuk dibuka. Tulisan atau layar tidak mudah untuk dilihat. tombol atm tidak jelas.	Bisa menggunakan pintu geser otomatis, dan tombol atm dengan huruf timbul dan berwarna jelas.
Puas	Ruangan yg terlalu sempit, tidak ada ram yg memadai untuk masuk ke ruang ATM	Ruang didalam ATM yg lebih luas dan ada ram untuk memudahkan ke ruang ATM
Kurang Puas	Tidak ada	Ada tata cara menggunakannya di setiap atm
Kurang Puas	aksesibilitasnya masih kurang buat bagi pengguna kursi roda terutama yang di pinggir jalan karena mau masuk ke mesin ATM harus menaiki anak tangga	ya harapannya semoga mesin ATM bisa di akses untuk teman teman disabilitas
Kurang Puas	pintu berat dorong/banyak antrian dibelakang sehingga orang mudah liat pin kita	Satu orang satu kamar ruang
Tidak Puas	Kadang Atm eror	Perbanyak jumlah unit ATM agar tidak antri
Kurang Puas	Kota nmr terlalu sempit & tempat memasukan kartu yg kurang akses	Tempat nmr yg rada luas & tempat memasukan kartu jg kalo bs yg rada lebar.
Kurang Puas	ruang tll sempit, tombol susah dipencet, tombol krg jelas, pintu masuk berat didorong	akses kursi roda pintu lebar, ruang luas, atm lbh pendek, tombol touchscreen
Kurang Puas	Kadang terlalu sempit ruangnya	Harus ada ram nya untuk penyandang disabilitas pengguna kursi roda (jangan terlalu tinggi), diusahakan ruangnya lebih luas
Kurang Puas	Tidak ada keluhan	Jangan sering trobel
Tidak Puas	Terkadang tidak ad penjagaan satpam, trus untuk disabilitas kurang nyaman pintunya sempit kalau pakai kursi roda	Lebih memperhrikan disabilitas...
Kurang Puas	Ruangan terlalu sempit	ruangan lebar dengan pendingin
Kurang Puas	Ruang sempit	Buat kursi roda akses

Kurang Puas	Karena kurang akses bagi difabel kursi roda	Ada ram kursi roda bisa masuk
Puas	Tulisan pada mesin ATM	Desainnya mungkin bisa di ubah , utk pintu masuk di buatkan RAM agar kursi roda bisa masuk dan ruangnya di buat sedikit lebih lebar , agar pengguna kursi roda lbh nyaman ketika berada di dlm ruangan ATM.
Puas	Ruangan terlalu sempit	Ruangannya agak lebar, akses buat pengguna kursi roda. karena pengguna kursi roda susah jika mau ke ATM.
Tidak Puas	Terlalu tinggi Mesin ATM dan pintu sempit	Pintunya muat kursi roda dan ATM tdk tinggi
Kurang Puas	tdk ada ram	kursiroda mudah masuk
Puas	Kesulitan kami ada di jalan pintu masuk kadang ada yg sperti tangga untuk kursi roda kesulitan untuk masuk	Desain untuk ATM kami rasa untuk difabel di pintu masuk harus datar agar pengguna kursi roda atau yg pakai tongkat dapat lbh mudah untuk masuk,, terimakasih
Kurang Puas	Kurang akses untuk pemakai kursi roda utamanya, kalau jarak pendek saya bisa walau akses untuk masuk berundak undak dan sangat beresiko bagi saya....	Pintu geser kesamping, bukan yang tarik atau dorong.... lebih aman bagi difabel. Lantai sebaiknya bukan keramik karena sangat bereisiko bagi pemakai tongkat, saat lantai basah. Seminimal mungkin menghindari berundak, anak tangga.... lebih baik maksimal sepuluh centi naiknya dan diberi prengseng atau jalan dibikin lantai miring.
Puas	Tombol ya tidak jelas ( gk ada tulisan)	Antri
Tidak Puas	Tulisan pada mesin ATM	1. Seluruh tombol yang ada pada ATM disertai dengan tulisan braille 2. Selain panduan berupa visual juga ada panduan

		berupa audio pada setiap proses dtransaksi
Kurang Puas	Ruangan yang terlalu sempit, tidak ada tempat dudukNya	tidak ada fasilitas tempat duduk di depan mesin ATM, karena saya kesulitan untuk berdiri lama.



## Lampiran 4. Kuesioner 2: Important Rating Atribut Kebutuhan Konsumen

Section 2 of 2

### Atribut yang diperlukan dalam mendesain ATM

Berikut merupakan pertanyaan yang ditujukan untuk mengetahui seberapa penting atribut-atribut tersebut dalam mendesain suatu ATM, pertanyaan berikut akan menggunakan skala likert.

1 = Tidak Penting  
5 = Sangat Penting

Saudara / i secara jujur dapat menjawab seberapa penting atribut tersebut ketika mendesain suatu ATM bagi penyandang disabilitas

---

**Atribut Kemudahan Akses** (akses menuju dan ketika berada di ruangan ATM) \*

1 2 3 4 5

Tidak Penting      Sangat Penting

---

**Atribut Kenyamanan** (Desain ATM, ruangan dan pintu menyesuaikan ukuran tubuh pengguna) \*

1 2 3 4 5

Tidak Penting      Sangat Penting

---

**Atribut Keamanan** (Keselamatan pengguna disabilitas) \*

1 2 3 4 5

Tidak Penting      Sangat Penting

---

**Atribut Kemudahan Dalam Menggunakan** (kemudahan menekan tombol pada layar dan keypad)

Linear scale

1 to 5

1 Tidak Penting

5 Sangat Penting

Required

---

**Atribut Estetika** (desain ATM dan layar yang indah) \*

1 2 3 4 5

Tidak Penting      Sangat Penting

## Lampiran 5. Jawaban Kuesioner 2

No	Atribut Kemudahan Akses (akses menuju dan ketika berada di ruangan ATM)	Atribut Kenyamanan (Desain ATM, ruangan dan pintu menyesuaikan ukuran tubuh pengguna)	Atribut Keamanan (Keselamatan pengguna disabilitas)	Atribut Kemudahan gunaan (Menekan tombol, dll)	Total
1	5	4	4	3	5
2	4	4	4	4	4
3	5	5	5	4	5
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	3	5
7	4	4	4	4	4
8	5	5	4	4	5
9	4	4	4	4	4
10	5	5	4	5	5
11	5	5	5	5	5
12	4	4	4	4	4
13	5	5	5	3	5
14	4	4	4	4	4
15	5	5	4	5	5
16	5	5	5	3	5
17	4	4	4	4	4
18	5	5	5	5	5
19	4	4	4	4	4
20	5	5	5	3	5
21	5	5	5	5	5
22	4	4	4	4	4
23	5	5	5	3	5
24	4	4	4	4	4
25	5	5	5	3	5
26	5	5	5	5	5
27	4	4	4	4	4
28	5	5	5	5	5
29	4	4	4	4	4
30	5	5	5	5	5

Lampiran 6. Kuesioner 3: *Customer Competitive Evaluation*

### Penilaian Terhadap Desain ATM Umum Saat Ini

Berikut merupakan pertanyaan yang diajukan untuk menilai kondisi ATM saat ini, pertanyaan berikut akan menggunakan skala likert:

1= Tidak Baik  
5= Sangat Baik

Dalam menjawab pertanyaan, anda dapat secara jujur menjawab terkait penilaian kondisi ATM umum saat ini

**Keterangan Spesifikasi ATM:**

Tinggi pusat layar = 112  
Tinggi tempat kartu = 56  
Tinggi tempat uang = 99  
Tinggi keypad = 92  
Tinggi partisi uang = 88  
Jarak antar tombol = 0,7

Apakah aksesibilitas desain ATM saat ini (akses menu dan ketika berada di ruangan ATM) sudah baik?



1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah desain ATM saat ini sudah ergonomis? (Desain ATM, ruangan dan pintu menyesuaikan ukuran tubuh pengguna)



1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah keamanan desain ATM saat ini sudah baik? (Keselamatan bagi pengguna disabilitas)



1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah fitur ATM saat ini sudah baik? (Fitur tambahan seperti audio, braille, dll)



1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

### Penilaian Terhadap Desain ATM Umum Saat Ini

Berikut merupakan pertanyaan yang diajukan untuk menilai kondisi ATM saat ini, pertanyaan berikut akan menggunakan skala likert:

1= Tidak Baik  
5= Sangat Baik

Dalam menjawab pertanyaan, anda dapat secara jujur menjawab terkait penilaian kondisi ATM umum saat ini

**Keterangan Spesifikasi ATM:**

Tinggi pusat layar = 112  
Tinggi tempat kartu = 56  
Tinggi tempat uang = 99  
Tinggi keypad = 92  
Tinggi partisi uang = 88  
Jarak antar tombol = 0,7

Apakah kenyamanan akses desain ATM saat ini akses menu dan ketika berada di ruangan ATM sudah baik?



1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah desain ATM saat ini sudah ergonomis? (Desain ATM, ruangan dan pintu menyesuaikan ukuran tubuh pengguna)



1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah keamanan desain ATM saat ini sudah baik? (Keselamatan bagi pengguna disabilitas)



1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah fitur ATM saat ini sudah baik? (Fitur tambahan seperti audio, braille, dll)



1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

### Penilaian Terhadap Desain ATM Usulan Peneliti

Berikut merupakan pertanyaan yang diajukan untuk menilai desain ATM usulan peneliti, pertanyaan berikut akan menggunakan skala likert:

1= Tidak Baik  
5= Sangat Baik

Dalam menjawab pertanyaan, Saudara / I dapat secara jujur menjawab terkait penilaian desain ATM usulan peneliti

**Keterangan Spesifikasi ATM:**

Tinggi maksimal pusat layar = 116  
Tinggi minimal pusat layar = 80  
Tinggi maksimal tempat kartu = 99  
Tinggi minimal tempat kartu = 63  
Tinggi maksimal tempat uang = 99  
Tinggi minimal tempat uang = 63  
Tinggi maksimal keypad = 95  
Tinggi minimal keypad = 59  
Tinggi maksimal partisi uang = 93  
Tinggi minimal partisi uang = 67  
Jarak antar tombol = 3

Apakah aksesibilitas desain ATM usulan peneliti (akses menu dan ketika berada di ruangan ATM) sudah baik?



Tinggi partisi uang = 93  
Tinggi keypad = 92  
Tinggi tempat uang = 99  
Tinggi tempat kartu = 56  
Tinggi pusat layar = 112

Terdapat pengalasan pada menu dan ruang pada masing-masing tombol pada desain usulan peneliti dengan desain ATM saat ini yang dapat diakses oleh pengguna disabilitas.

1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah desain ATM usulan peneliti sudah ergonomis? (Desain ATM, ruangan dan pintu menyesuaikan ukuran tubuh pengguna)



Ukuran ruang bagian dalam ATM disesuaikan dengan postur tubuh pengguna disabilitas dengan memperhatikan postur bagian-bagian

1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah keamanan desain ATM usulan peneliti sudah baik? (Keselamatan pengguna disabilitas; Lantai licin)



Perencanaan lantai bagian dalam ATM dengan memperhatikan keselamatan pengguna disabilitas

1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

Apakah kemudahan gunaan dari ATM usulan peneliti sudah baik?



ATM ini sudah mudah untuk diakses oleh pengguna disabilitas dengan memperhatikan aksesibilitas dan kenyamanan pengguna disabilitas.

Layar ATM sudah dapat diakses oleh pengguna disabilitas dengan memperhatikan aksesibilitas dan kenyamanan pengguna disabilitas.

Terdapat desain yang memperhatikan aksesibilitas dan kenyamanan pengguna disabilitas.

1 2 3 4 5  
Tidak Baik      Sangat Baik

## Lampiran 7. Data CCE ATM A

No	Comfortable	Accessible	Safety	Easy to use	TOTAL
1	2	3	1	2	8
2	1	1	1	3	6
3	4	3	2	3	12
4	3	3	4	3	13
5	1	1	1	1	4
6	3	3	2	2	10
7	5	5	4	5	19
8	1	1	1	3	6
9	3	3	4	3	13
10	5	4	5	5	19
11	4	1	4	5	14
12	1	1	1	1	4
13	1	1	1	3	6
14	5	5	4	5	19
15	1	1	1	4	7
16	4	1	1	1	7
17	5	1	4	3	13
18	2	1	1	3	7
19	3	1	1	2	7
20	2	3	2	2	9
21	1	1	1	2	5
22	1	1	3	3	8
23	4	2	2	3	11
24	4	4	3	2	13
25	2	1	1	3	7
26	4	1	5	2	12
27	3	1	2	3	9
28	3	2	3	3	11
29	5	5	5	5	20
30	4	1	5	2	12

## Lampiran 8. Data CCE ATM B

No	Comfortable	Accessible	Safety	Easy to use	TOTAL
1	5	4	5	3	17
2	4	1	4	5	14
3	1	1	1	1	4
4	1	4	1	3	9
5	1	1	5	3	10
6	1	1	4	2	8
7	5	4	1	1	11
8	4	5	1	3	13
9	1	1	4	5	11
10	1	3	1	4	9
11	1	1	1	1	4
12	4	2	2	3	11
13	1	1	1	3	6
14	2	3	3	2	10
15	4	1	4	2	11
16	1	3	1	1	6
17	1	1	1	3	6
18	4	3	4	2	13
19	5	4	5	5	19
20	4	1	4	3	12
21	1	1	1	1	4
22	1	3	1	3	8
23	5	5	4	5	19
24	3	3	2	3	11
25	4	1	4	4	13
26	1	3	1	1	6
27	1	1	1	3	6
28	5	5	4	4	18
29	1	1	1	4	7
30	4	3	1	1	9

## Lampiran 9. Data CCE ATM C

<b>No</b>	<b>Comfortable</b>	<b>Accessible</b>	<b>Safety</b>	<b>Easy to use</b>	<b>TOTAL</b>
1	2	3	1	2	8
2	1	1	1	3	6
3	4	3	2	3	12
4	3	3	2	2	10
5	5	5	4	5	19
6	1	1	1	3	6
7	2	1	1	3	7
8	1	1	1	3	6
9	4	3	2	3	12
10	3	3	4	3	13
11	1	1	1	1	4
12	3	3	2	2	10
13	5	5	4	5	19
14	1	1	1	3	6
15	2	1	1	3	7
16	4	1	5	2	12
17	3	3	2	2	10
18	5	5	4	5	19
19	1	1	1	3	6
20	2	1	1	3	7
21	3	3	2	2	10
22	5	5	4	5	19
23	1	1	1	3	6
24	2	1	1	3	7
25	2	1	1	3	7
26	4	1	5	2	12
27	3	1	2	3	9
28	3	2	3	3	11
29	5	5	5	5	20
30	4	1	5	2	12

**Lampiran 10. Data CCE ATM Usulan**

<b>No</b>	<b>Comfortable</b>	<b>Accessible</b>	<b>Safety</b>	<b>Easy to use</b>	<b>TOTAL</b>
1	5	4	4	2	15
2	5	4	5	5	19
3	4	3	4	4	15
4	4	4	4	4	16
5	4	5	5	3	17
6	5	5	5	5	20
7	4	4	4	5	17
8	5	4	5	5	19
9	4	4	4	3	15
10	5	5	5	5	20
11	5	5	5	5	20
12	2	3	5	5	15
13	4	4	4	3	15
14	5	4	5	5	19
15	5	5	5	5	20
16	4	4	5	5	18
17	4	5	5	5	19
18	3	4	3	4	14
19	4	4	5	5	18
20	5	5	5	5	20
21	4	4	5	4	17
22	5	5	5	5	20
23	4	4	4	4	16
24	4	4	4	4	16
25	5	5	5	4	19
26	5	2	4	4	15
27	4	5	5	5	19
28	4	5	5	5	19
29	5	5	5	5	20
30	4	2	4	4	14

**Lampiran 11. Rekapitulasi Data Antropometri**

Responden	Dimensi								
	TSB	TPO	TBT	RS	Dgmax	LTM	TSD	TP	TMD
1	103.5	42	174.5	75.5	5	8.50	28	17	82.00
2	113.5	41	177	63	6	9.00	25.5	16.1	78.30
3	112.5	45	159	77	6.5	8.00	24	14.5	82.00
4	108	44.7	165	83	5	8.00	27.7	13.5	78.50
5	101.5	42	166.5	68	5	8.50	27.7	15	80.60
6	102.5	42	158.5	82	4.5	9.00	20.5	12.5	79.00
7	106	41	152.5	84	3	8.50	22.5	14.4	78.80
8	107	41.5	166	84.5	4	8.70	24.6	21.8	78.50
9	108.3	41.9	162	70	5	8.00	26.6	13.1	78.00
10	105	45.3	148.5	64.6	5.7	8.00	23	14	84.60
11	105.8	39.2	165.5	70	3.8	7.50	25.8	17.7	79.50
12	101	44	156.5	82	5	9.00	20.5	14.6	84.00
13	102	42	157.5	66.5	5.5	8.50	23	14.2	81.00
14	111.5	46	165	76.5	4.5	8.20	20.4	17.8	82.60
15	102	41.7	156	76	8	8.00	23	13.5	81.00
16	106	41.3	158.5	67	5	8.70	27	12.1	79.00
17	93.5	44.6	162.3	82.5	4	8.00	22.2	13.2	81.50
18	100.5	46.8	160.5	82.5	3.5	9.50	28.5	14.7	78.80
19	102	44.7	157.5	59	5.5	9.00	23	12.4	78.90
20	100.5	43.5	163.5	57	3.5	8.20	25	16.3	79.70
21	100	42.5	160	85	4.5	8.00	24	18.5	80.00
22	105.5	37.8	156.5	76	3.7	9.00	23	18.1	78.90
23	100.5	43.5	157.5	77	7	7.50	26	15.8	79.00
24	100	41.4	154	76	6	9.00	26	11.6	80.30
25	99.5	41.9	172	79	4	9.00	25.5	15.3	80.50
26	95.9	41.9	162	81	5.9	8.60	22.5	13.3	82.50
27	110.5	45	155.5	64	6	8.00	24	14	79.70
28	105.7	42.6	151	71	6.5	8.50	25	15	80.60
29	110	43	154	73	5	9.00	25.5	14.4	82.00
30	100.5	39	166	82	5	9.60	23.9	16	79.20