

TESIS

**PERANCANGAN *REVERSE VENDING MACHINE*
MENGUNAKAN METODE KANO**



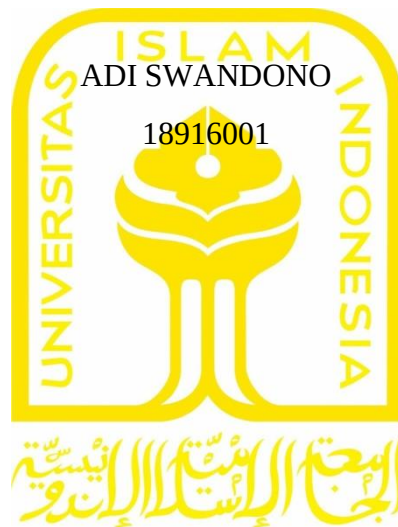
Adi Swandono

18916001

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

**PERANCANGAN *REVERSE VENDING MACHINE*
MENGUNAKAN METODE KANO**

Tesis untuk memperoleh Gelar Magister pada Program Studi Teknik Industri
Program Magister Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

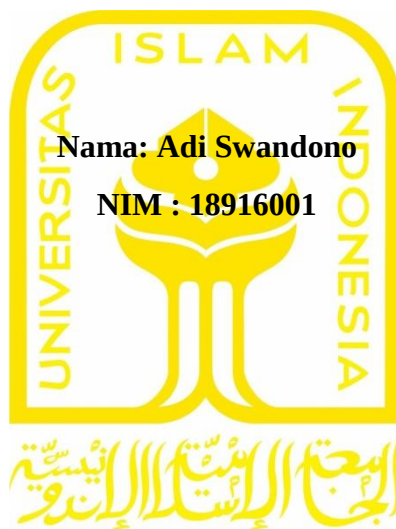


**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
PROGRAM MAGISTER FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

Lembar Pengesahan Pembimbing

**PERANCANGAN *REVERSE VENDING MACHINE*
MENGUNAKAN METODE KANO**

TESIS



Yogyakarta, 9 Januari 2023

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng.,

IPM

Lembar Pengesahan Penguji

PERANCANGAN *REVERSE VENDING MACHINE* MENGUNAKAN METODE KANO

Nama: Adi Swandono

NIM : 18916001

Yogyakarta, 11 Januari 2023

Tim Penguji,

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

Ketua

Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng., IPM

Anggota I

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

Anggota II

Dr. Qurtubi, S.T., M.T.

Anggota III



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Program Magister Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Ir. Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D., IPM

Pernyataan Keaslian Tulisan

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan asli dari penulis, serta tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya terkecuali referensni atas material tersebut telah disebutkan dalam tesis.

Yogyakarta, 9 Januari 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Adi Swandono'.

Adi Swandono, S.T.

Halaman Persembahan

Tesis ini dipersembahkan untuk UII, kedua orang tua, istri dan anak penulis

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah Robbilalamin, telah selesai penulis tesis berjudul “PERANCANGAN *REVERSE VENDING MACHINE* MENGGUNAKAN METODE KANO”, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada :

1. Direktur Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, beserta seluruh staf.
2. Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc., dan Dr. Eng. Ir. Risdiyono, S.T., M.Eng., IPM selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dari awal hingga akhir penelitian.
3. Orang tua yang sangat aku cintai, sayangi dan banggakan.
4. Rekan kuliah MTI angkatan 26
5. Hanifan dan Erni yang telah membantu dalam proses penelitian ini.

Dengan diselesaikannya penulisan laporan tesis ini, diharapkan dapat memberikan manfaat khususnya kepada peneliti kedepan untuk dapat memperbaiki dan mengembangkan segala bentuk kekurangan yang ada dalam laporan ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 9 Januari 2023



Adi Swandono, S.T.

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pengesahan Penguji	iii
Pernyataan Keaslian	1
Halaman Persembahan	2
Kata Pengantar	3
Daftar Isi	4
Daftar Tabel	6
Daftar Gambar	7
Abstrak	8
BAB I	9
PENDAHULUAN	9
1.1 Latar Belakang	9
1.2 Rumusan Masalah	11
1.3 Tujuan Masalah	12
1.4 Manfaat Penelitian	12
1.5 Batasan Penelitian	12
BAB II	13
TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Kajian Induktif	13
2.2 Kajian Deduktif	16
2.2.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen	16
2.2.2 Perancangan Pengembangan Produk	16
2.2.3 Model Kano	16
BAB III	20
METODE PENELITIAN	20
3.1 Subjek Penelitian	20

3.2 Objek Penelitian	20
3.3 Jenis Data	20
3.4 Populasi dan Sampel	22
3.5 Pengumpulan Data	22
3.6 Instrumen Penelitian.....	22
3.7 Metode Analisis Data	23
3.8 Alur Penelitian	25
BAB IV	28
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	28
4.1 Pengumpulan Data	28
4.2 Pengolahan Data	28
4.2.1 Kuesioner Penelitian	28
4.2.2 Uji Validitas	31
4.2.3 Uji Reliabilitas	32
4.2.4 Perhitungan Kuesioner Kano	32
4.3 Reverse Vending Machine	39
4.4 Kebutuhan Komponen RVM	42
4.5 Desain RVM	44
4.6 Uji Beda	45
BAB V	47
PEMBAHASAN	47
5.1 Penentuan Kebutuhan	47
5.2 Perancangan Desain RVM	47
5.3 Hasil Uji Beda dan Uji Kesesuaian Rancangan	50
BAB VI	52
PENUTUP	52
6.1 Kesimpulan	52
6.2 Saran.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	15
Tabel 2.2 Tabulasi Survei	19
Tabel 3.1 Jenis Data Primer	20
Tabel 3.2 Kriteria Hasil Uji Reliabilitas	23
Tabel 4.1 Kuesioner Kano	29
Tabel 4.2 Uji Validitas	31
Tabel 4.3 <i>Cronbach Alpha</i>	32
Tabel 4.4 Data Kepentingan RVM	33
Tabel 4.5 Data Reward Dengan Voucher Kantin	33
Tabel 4.6 Data Reward untuk Sedekah	34
Tabel 4.7 Data Reward UII Print	34
Tabel 4.8 Data Untuk Tampilan RVM	34
Tabel 4.9 Data Untuk Warna RVM	35
Tabel 4.10 Data Untuk Kapasitas RVM	35
Tabel 4.11 Data Untuk Waktu Penggunaan RVM	35
Tabel 4.12 Attribut Fitur RVM	36
Tabel 4.13 Evaluasi Kano	36
Tabel 4.14 Nilai Posisi <i>Satisfaction & Disactifaction</i>	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian	25
Gambar 4.1 Diagram <i>Scatter Kano</i>	38
Gambar 4.2 Diagram Proses Sistem <i>RVM</i>	39
Gambar 4.3 Diskusi Blok Proses Pendeteksian Botol	41
Gambar 4.4 Diagram Alur Proses Pengenalan Botol Pada <i>RVM</i>	42
Gambar 4.5 Hardware Sistem Pengenalan Botol Pada <i>RVM</i>	43
Gambar 4.6 Konsep Desain <i>RVM</i>	44
Gambar 5.1 Desain <i>RVM</i>	46
Gambar 5.2 Tampilan Cover <i>RVM</i>	46
Gambar 5.3 Bak Penampung Botol	47

ABSTRAK

Salah satu sumber sampah pada sistem persampahan perkotaan berasal dari universitas, yang sepatutnya memiliki tempat pengolahan sampah terpadu secara mandiri. UII merupakan salah satu kampus swasta yang ada di Yogyakarta dan masih menerapkan pola pengolahan sampah dengan pengumpulan sampah, pengangkutan dan pembuangan sampah ke TPA. Jenis sampah yang sering ditemukan di sekitaran kampus UII khususnya FTI adalah berjenis plastik berupa botol minuman. Untuk menangani sampah botol minuman di FTI maka perlu dilakukan perancangan mesin *Reverse Vending Machine* untuk membantu proses pengumpulan botol kemasan minuman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa atribut-atribut yang diinginkan pengguna pada rancangan *RVM* serta untuk mendapatkan desain yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sangat diperlukan agar mesin *RVM* dapat menarik dan meningkatkan kesadaran untuk mengumpulkan botol minuman ke *RVM*. *Model Kano* digunakan untuk mendapatkan atribut-atribut yang perlu dimunculkan pada desain *RVM*. Hasil dari perhitungan *Kano* didapatkan atribut yang masuk kategori *Attractive* adalah kepentingan *RVM*, *reward voucher* kantin, reward untuk sedekah, tampilan, warna dan waktu, sedangkan yang masuk kategori *indifferent* adalah reward UII *Print* dan kapasitas *RVM*. Kesimpulan dari penelitian ini didapatkan beberapa atribut dengan kategori *attractive* yang dapat dikembangkan pada mesin *RVM*. Hasil rancangan desain *RVM* kemudian dilakukan uji beda kepada responden dan menghasilkan nilai *Asymp. Sig 2 tailed* pada delapan atribut ini memiliki nilai <0.05

Kata kunci : *Kano model, Reverse Vending Machine, PET, Wilcoxon Signed-rank Test.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan plastik dan barang-barang berbahan dasar plastik semakin meningkat. Di Indonesia mencapai kenaikan rata-rata hingga 200 ton tiap tahunnya. Penggunaan sampah plastik yang mengalami peningkatan terus menerus ini merupakan akibat dari perkembangan teknologi, perkembangan industri serta peningkatan populasi penduduk. Peningkatan penggunaan plastik menyebabkan peningkatan pada jumlah sampah plastik.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), sampah yang dihasilkan oleh penduduk Indonesia pada setiap orang mencapai 0,8 kg tiap hari atau mencapai jumlah keseluruhan sebanyak 189 ribu ton sampah setiap hari. Dari kalkulasi tersebut terdapat sampah berupa plastik sebanyak 15% atau mencapai 28,4 ribu ton (Fahlevi, 2012). Menurut Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan (KSNP-SPP) diperlukan pemberlakuan pola penanganan sampah yang berorientasi pada pemanfaatan dan pengurangan sampah. Dengan menargetkan pengurangan kuantitas sampah hingga 20% berdasarkan strategi pemahaman dan penerapan upaya *reduce, reuse, recycle* (3R) di skala sumber.

Salah satu sumber sampah pada sistem persampahan perkotaan berasal dari universitas, yang sepatutnya memiliki tempat pengolahan sampah terpadu secara mandiri (Raharjo et al., 2014). Beberapa kampus di Indonesia saat ini berupaya melakukan pengembangan pengolahan sampah dengan berorientasi pada pemahaman 3R yang dimotivasi oleh adanya apresiasi berupa predikat *green campus* dari UI *green metric ranking of world universities*.

Universitas Islam Indonesia (UII) merupakan salah satu kampus swasta yang ada di daerah Yogyakarta dan masih menerapkan pola

pengolahan sampah dengan pengumpulan sampah, pengangkutan dan pembuangan sampah ke TPA. Jumlah mahasiswa UII khususnya Fakultas Teknologi Industri (FTI) semakin tahun mengalami peningkatan sehingga dampak yang dihasilkan terhadap volume sampah juga mengalami peningkatan. Hal tersebut perlu dilakukan penanganan agar sampah mempunyai nilai tambah.

Jenis sampah yang sering ditemukan sekitaran kampus UII khususnya di FTI adalah berjenis plastik berupa minuman botol. Untuk menangani sampah-sampah botol di fakultas teknologi industri maka perlu dilakukan rancangan pembuatan *Reverse Vending Machine (RVM)* sebagai sarana edukasi bagi mahasiswa/mahasiswi terkait penanganan sampah botol minuman, agar tidak membuang sampah botol sembarangan. Rancangan *RVM* mampu memproses daur ulang sampah botol minuman dengan cepat, yang sebelumnya melewati banyak proses mulai dari pengumpulan botol, pemisahan, hingga ke pengepul, dengan *RVM* bisa memotong jalur tersebut dari pengguna bisa langsung ke bagian prosesing botol sampah. Rancangan *RVM* juga memiliki kesan menarik bagi pengguna dengan menyerahkan sampah botol minuman ke alat *RVM* secara langsung dan dapat ditukarkan dengan uang.

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan rancangan *RVM* yaitu dilakukan oleh Ibrahim & Rifa (2015) dengan judul penelitian perancangan *reverse vending machine* khusus botol dan plastik yang dapat diterapkan di indonesia menggunakan metode VDI 2222 bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya serta dapat menghasilkan rancangan dengan budget maksimal Rp. 35.000.00,-. Selanjutnya penelitian Handoko et al., (2018) dengan judul penelitian *reverse vending machine* penukaran limbah botol kemasan plastik dengan tiket sebagai alat tukar mata uang. Rancangan pada alat ini mampu

mendeteksi ukuran botol yang berbeda yaitu 300 ml, 600 ml, dan 1500 ml dan secara otomatis dapat mengeluarkan sejumlah tiket sebagai alat tukar mata uang berdasarkan ukuran botol yang dimasukkan. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Nizar et al., (2020) tentang perancangan *reverse vending machine* khusus sampah botol berbasis iot pada alun-alun bandung. Tujuan penelitian ini adalah untuk fasilitasi rancangan dan inovasi daur ulang sampah dan meminimalisir permasalahan anorganik secara efektif dengan menggunakan metode kualitatif berbasis *iot*. Dan penelitian yang dilakukan oleh Fathonah & Hastuti., (2020) tentang rancang bangun *reverse vending machine* sampah botol plastik dengan alat tulis berbasis arduino mega 2560 yang bertujuan untuk menganalisis sistem kerja dari sensor infrared yang dapat mengatasi permasalahan sampah plastik.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu masih kurang melakukan penelitian terkait rancangan *reverse vending machine* menggunakan model kano. Dalam penelitian ini rancangan dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas dapat diambil rumusan:

Bagaimana rancangan alat *Reverse Vending Machine* botol yang bisa digunakan di lingkungan kampus UII.

1. Apa atribut-atribut yang diinginkan pengguna pada rancangan *Reverse Vending Machine* menggunakan model kano?
2. Bagaimana desain *Reverse Vending Machine* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dalam penelitian ini bertujuan untuk merancang *Reverse Vending Machine*.

1. Menganalisa atribut-atribut yang diinginkan pengguna pada rancangan *reverse vending machine* menggunakan model kano.
2. Mendesain *reverse vending machine* yang sesuai dengan target pengguna.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat mendapatkan manfaat dapat membuat rancangan alat *RVM* yang dapat membantu proses daur ulang botol minuman dengan cepat.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1.5.1 Tidak membahas detail biaya pembuatan *RVM*.
- 1.5.2 Tidak menuliskan detail teknis pembuatan *RVM*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Induktif

Penelitian tentang *Reverse Vending Machine (RVM)* sudah ada yang melakukannya salah satunya dari Universitas Tun Hussein Onn Malaysia. Pada penelitian mereka digunakan *RFID* untuk mendeteksi pengguna dan perangkat elektronik dan sensor ditempatkan pada bak sampah dan dilakukan penyortiran pada jenis botol yang dimasukkan. Dengan menggunakan sensor berat *RVM* ini mampu membaca secara akurat untuk kemudian memasukan botol ke bak penampung (Razali, 2016)

Metode Kano dapat dikombinasikan dengan beberapa metode untuk meningkatkan pengembangan produk, salah satunya adalah Wang dan Wang (2014) yang melakukan penelitian tentang kamera pintar. Karena permintaan kamera pintar meningkat, pengembangan produk berdasarkan preferensi pelanggan dilakukan. Dengan menggabungkan *fuzzy AHP* dan *fuzzy Kano* untuk mengekstrak preferensi dan mengetahui persepsi pelanggan tentang atribut, peneliti juga menggunakan *ZOIP* (Zero one integer programming) untuk memaksimalkan kualitas secara keseluruhan dan menentukan produk yang optimal. *ZOIP* juga digunakan untuk mempertimbangkan harga kamera pintar. Untuk merinci bahan dan kebutuhan dari konsumen yang dituju, Wu dkk., (2020) melakukan penelitian tentang desain produk kereta dorong bayi.

Para peneliti menggabungkan tiga metode utama: metodologi *Kano*, *QFD* dan *FAST*. Penelitian dimulai dari menggali kebutuhan potensial yang mungkin terjadi oleh pengguna kemudian melakukan analisis kuantitatif terhadap kebutuhan pengguna dengan *Kano* dan *QFD*. Kemudian, teknik analisis fungsi *FAST* adalah untuk menentukan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keputusan pengguna dan juga pengalaman mengenai produk. Metode dalam penelitian ini juga dapat diterapkan pada kelas kendaraan lain.

Penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim & Rifa (2015) dengan judul penelitian Perancangan *reverse vending machine* khusus botol dan plastik yang dapat diterapkan di Indonesia menggunakan metode VDI 2222 bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya serta dapat menghasilkan rancangan dengan budget maksimal Rp. 35.000.00,-. Penelitian Handoko et al., (2018) dengan judul penelitian *reverse vending machine* penukaran limbah botol kemasan plastik dengan tiket sebagai alat tukar mata uang. Rancangan pada alat ini mampu mendeteksi ukuran botol yang berbeda yaitu 300 ml, 600 ml, dan 1500 ml dan secara otomatis dapat mengeluarkan sejumlah tiket sebagai alat tukar mata uang berdasarkan ukuran botol yang dimasukkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nizar et al., (2020) tentang Perancangan *reverse vending machine* khusus sampah botol berbasis IOT pada alun-alun Bandung. Tujuan penelitian ini adalah untuk fasilitasi rancangan dan inovasi daur ulang sampah dan meminimalisir permasalahan anorganik secara efektif dengan menggunakan metode kualitatif berbasis IOT. Penelitian yang dilakukan oleh Fathonah & Hastuti., (2020) tentang rancang bangun *reverse vending machine* sampah botol plastik dengan alat tulis berbasis Arduino Mega 2560 yang bertujuan untuk menganalisis sistem kerja dari sensor infrared yang dapat mengatasi permasalahan sampah plastik.

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang desain produk, terutama dalam inkorporasi ulasan pelanggan terhadap desain atau pengembangan produk, salah satu yang umum metode adalah *Kano*. Model *Kano* dikembangkan untuk melakukan analisis kuantitatif berdasarkan suara pelanggan. Masukan tersebut berasal dari kuesioner *Kano* kemudian diolah untuk menghasilkan klasifikasi fitur yang akan diterjemahkan ke dalam lima dimensi: atraktif, must-be, acuh tak acuh, satu dimensi, dan sebaliknya. Sebagian besar peneliti menggunakan *Kano* sebagai kuantitatif.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti/ Tahun	Judul Penelitian	Kajian Yang Dibahas		Metode
			Desain Produk	RVM	Model Kano
1.	Chih-Husan Wang; Juite Wang (2014)	Combining fuzzy AHP and fuzzy Kano to optimize product varieties for smart cameras: A zero-one integer programming perspective. Applied Soft Computing	√		√
2.	Ishardita Pambudi Tama; Wifqi Azlia; Dewi Hardiningtyas. (2015)	Development of Customer Oriented Product Design using Kansei Engineering and Kano Model: Case Study of Ceramic Souvenir	√		√
3.	Bustami Ibrahim; Ahmad Rifa R.F. (2015)	Perancangan reverse vending machine khusus botol kaleng dan plastik yang dapat diterapkan di indonesia	√	√	
4.	Prio Handoko; Hendi Hermawan; Safitri Jaya. (2018)	Reverse vending machine penukaran limbah botol kemasan plastik dengan tiket sebagai alat tukar mata uang		√	
5.	Ninda Agustin Nizae; Sheila Andita Putri; Martiyadi Nuhidayat. (2020)	Perancangan reverse vending machine khusus sampah botol berbasis iot pada alun-alun kota bandung	√	√	
6.	Pelangi Dewi Fathonah; Hastuti	Rancang bangun reverse vending machine sampah botol plastik dengan alat tulis berbasis arduino mega 2560	√	√	
7.	Adi Swandono (2022)	Perancangan Reverse Vending Machine Menggunakan Model Kano	√	√	√

Penelitian terkait rancangan *reverse vending machine* telah banyak dilakukan. Namun penelitian sebelumnya belum ada yang melakukan penelitian rancangan produk *reverse vending machine* yang dilihat dari tingkat kepuasan pengguna. Maka kebaruan dalam penelitian ini adalah melakukan perancangan *reverse vending machine* berdasarkan atribut-atribut pengguna alat menggunakan model kano.

2.2 Kajian Deduktif

2.2.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen

Kebutuhan adalah hal penting yang harus dipenuhi agar konsumen memberikan tingkat kepuasan yang besar serta dapat bertahan pada produk tersebut. Sedangkan kepuasan merupakan apabila harapan konsumen merasa terpenuhi. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa analisis kebutuhan memberikan nilai yang besar terhadap rancangan produk berdasarkan analisis kebutuhan agar dapat memberikan gambaran kebutuhan konsumen.(Alexander et al., 2015). Identifikasi kebutuhan konsumen merupakan sebuah langkah awal dalam melakukan perancangan dan pengembangan untuk keberhasilan produk (Haq & Aditio, 2018).

2.2.2 Perancangan dan Pengembangan Produk

Perkembangan teknologi memiliki kaitan yang erat dalam pengembangan produk dan melibatkan konsumen untuk perancangan produk yang diinginkan konsumen sesuai dengan nilai tambah dan kegunaannya (Irvanto & Sujana, 2020).

2.2.3 Model Kano

Model Kano ditemukan oleh Profesor dari Universitas Tokyo Rika, Noriaki Kano pada tahun 1980-an (Kano et al., 1984). *Model Kano* adalah

salah satu dari enam alat sigma yang dikembangkan untuk mengkategorikan atribut produk atau layanan berdasarkan bagaimana dampaknya terhadap kepuasan pelanggan (Hutabri, 2017). Ada beberapa klasifikasi dalam model *Kano*, yaitu:

- *Must be*

Klasifikasi ini memuat atribut-atribut yang menjadi alasan utama orang menggunakan produk atau layanan. Atribut dalam klasifikasi kebutuhan dasar ini harus memenuhi: pelanggan. Jika atribut di kelas ini memiliki kinerja yang rendah, maka pelanggan tidak akan merasa puas. Namun, jika kinerja atribut di kelas ini sangat tinggi, kepuasan pelanggan mungkin tidak meningkat lebih dari tingkat rata-rata.

- *One-dimensional*

Atribut dalam kategori ini berperan sebagai poin utama yang membedakan produk atau jasa dari para pesaing. Dalam kategori ini, kepuasan pelanggan adalah linier dengan kinerja atribut. Semakin maju atributnya, pelanggan akan merasa lebih puas.

- *Attractive*

Dalam kategori atraktif, atribut-atribut yang ada dapat meningkatkan kepuasan pelanggan secara signifikan. Namun, jika atribut kategori ini berkinerja buruk, itu tidak akan mempengaruhi kepuasan pelanggan.

- *Indifference*

Kepuasan pelanggan tidak terpengaruh oleh jenis atribut ini. Tidak akan ada peningkatan atau pengurangan kepuasan meskipun kualitas atribut jenis ini bertambah atau berkurang

- *Reverse*

Dalam kategori ini, kepuasan pelanggan berbanding terbalik dengan kualitas atribut. Kapan kualitas atribut tinggi, maka kepuasan pelanggan rendah. Kenaikan dan penurunan kepuasan sebanding dengan kualitas atribut

Untuk mengklasifikasikan atribut ke dalam *model Kano*, beberapa langkah harus dilakukan. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

Langkah 1: Identifikasi kebutuhan pelanggan

Langkah pertama untuk memplot atribut ke dalam model Kano adalah dengan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan. Data kebutuhan pelanggan dapat diperoleh dari beberapa metode, seperti: wawancara dan survei terbuka.

Langkah 2: Kuesioner Kano

Setelah menyelesaikan langkah sebelumnya, kebutuhan pelanggan kemudian dinilai oleh pelanggan atau pengguna yang ditargetkan. Penilaian dilakukan dengan menggunakan kuesioner Kano, untuk mengetahui skor dari setiap atribut. Dalam kuesioner Kano, responden diminta untuk berikan penilaian dalam skala Likert, dari sangat positif hingga sangat negatif. Pertanyaan didasarkan pada persyaratan yang telah diidentifikasi dan ada dua bagian dalam satu atribut, yang menanyakan tentang fungsional dan disfungsional.

Langkah 3: Perhitungan hasil kuesioner

Setelah data dari kuesioner Kano diperoleh, tanggapan dapat dihitung menggunakan Tabulasi Survei seperti pada Tabel 2.2. Ada 6 variabel yang mewakili klasifikasi dalam model Kano, yaitu “O” sebagai persyaratan satu dimensi, “A” sebagai persyaratan menarik, persyaratan must-be diwakili oleh “M”, “I” sebagai acuh tak acuh, “Q” sebagai persyaratan yang dipertanyakan,

dan “R” sebagai persyaratan terbalik. Tabel ini berfungsi untuk mengetahui atribut mana yang sudah ditanyakan dalam kuesioner yang termasuk dalam persyaratan yang mana. (Sauerwein et al., 1996).

Tabel 2.2 Tabulasi Survei

<i>Disfungsional</i>						
Kebutuhan Pelanggan		1.	2.	3.	4.	5.
		<i>Like</i>	<i>Must-be</i>	<i>Neutral</i>	<i>Live with</i>	<i>Dislike</i>
	1. Like	Q	A	A	A	O
	2. Must-be	R	I	I	I	M
Fungsional	3. Neutral	R	I	I	I	M
	4. Live with	R	I	I	I	M
	5. Dislike	R	R	R	R	Q

Langkah 4: Analisis atribut

Pada langkah ini, atribut-atribut dapat dianalisis dan dipetakan berdasarkan diagram *model Kano*. Selama analisis, atribut dipetakan berdasarkan kepuasan dan ketidakpuasannya. Berdasarkan (Ching-Chun & Shing-Sheng, 2012), perhitungan kepuasan dan ketidakpuasan adalah dijelaskan sebagai berikut:

$$Satisfaction = \frac{A + O}{A + O + M + I} \quad \dots (2.1)$$

$$Dissatisfaction = \frac{O + M}{A + O + M + I} \quad \dots (2.2)$$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa/mahasiswi staf pengajar dan karyawan FTI Universitas Islam Indonesia dengan kriteria: (1) berjenis kelamin laki-laki dan perempuan; (2) kondisi sehat jasmani dan rohani.

3.2 Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini adalah desain fitur dari *reverse vending machine*. Alat *reverse vending machine* hanya fokus pada sampah-sampah botol.

3.3 Jenis Data

Penelitian ini akan menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer menggunakan kuesioner terbuka dan kuesioner tertutup. Kuesioner terbuka digunakan untuk identifikasi kebutuhan konsumen melalui *survey online*, sedangkan kuesioner tertutup digunakan untuk pengumpulan data model kano adalah data yang diperoleh untuk memecahkan masalah penelitian. Data sekunder digunakan untuk dokumentasi dan pencarian literatur yang berkaitan dengan penelitian. Adapun uraian dari jenis data primer dan data sekunder sebagai dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Jenis Data Primer dan Data Sekunder

No	Sumber Data	Jenis Data yang Dibutuhkan
1.	Data primer yaitu Pengguna Alat <i>reverse vending machine</i>	a) Identifikasi kebutuhan konsumen pada alat alat <i>reverse vending machine</i> b) Alat <i>reverse vending machine</i> c) Penggunaan Alat <i>reverse vending machine</i> d) Rancangan Alat <i>reverse vending machine</i>
2.	Data sekunder yaitu referensi yang berkaitan dengan alat <i>reverse vending machine</i> berupa jurnal, buku, dan metode yang digunakan dalam penyelesaian rancangan alat <i>reverse vending machine</i> .	a) Identifikasi kebutuhan konsumen pada alat alat <i>reverse vending machine</i> b) Alat <i>reverse vending machine</i> c) Penggunaan Alat <i>reverse vending machine</i> d) Rancangan Alat <i>reverse vending machine</i> e) Jenis metode yang digunakan dalam rancangan alat <i>reverse vending machine</i> .

3.4 Populasi dan Sampel

A. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa/mahasiswi universitas islam indonesia dengan kriteria inklusi: (1) berjenis kelamin laki-laki dan perempuan; (2) kondisi sehat jasmani dan rohani.

B. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 83 responden dengan menggunakan teknik pengambilan *random sampling*. Penentuan jumlah responden menggunakan teknik *non probability* sampling dengan teknik *purposive sampling* yang artinya penetapan jumlah responden ditentukan oleh peneliti berdasarkan jumlah responden yang diinginkan (Effendi et al., 2018).

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa data karakteristik responden, identifikasi kebutuhan konsumen, dan data evaluasi *model kano*. Sedangkan data sekunder berupa data referensi yang diambil dari buku, jurnal dan dokumentasi berkaitan penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan yaitu:

1. Kuesioner digunakan untuk identifikasi kebutuhan konsumen dan data atribut *model kano*.
2. *Software IBM SPSS (Statistical Package For The Social Science)* digunakan untuk pengolahan dan pengujian data.

3. *Microsoft Excel* digunakan untuk evaluasi *functional* dan *disfunctional* , serta menghitung *customer satisfaction coefficient (CSC)*.

3.7 Metode Analisis Data

Analisis data digunakan untuk mengetahui rumusan masalah uji hipotesis penelitian. Analisis data terdiri dari uji validitas dan uji reliabilitas.

1. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan data dengan menggunakan bantuan *spss versi 25*. Adapun langkah-langkah uji validitas sebagai berikut:

a. Penentuan uji hipotesis

H_0 : Skor butir kuesioner alat reverse vending machine valid

H_1 : Skor butir kuesioner alat reverse vending machine tidak valid

b. Penentuan nilai -tabel

Tingkat signifikansi (α) yang digunakan = 5% Derajat kebebasan (df) = n-2

c. Nilai r-hitung diperoleh setelah dilakukan pengolahan data dengan bantuan *software spss* yang dilihat dari hasil nilai *product moment correlation*.

d. Kesimpulan

Kriteria penilaian uji validasi suatu pernyataan diambil jika nilai r hitung > r-tabel maka H_0 diterima, butir kuesioner alat reverse vending machine dinyatakan valid.

Rhitung < r tabel maka H_1 diterima, butir kuesioner alat reverse vending machine dinyatakan tidak valid.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui reliabel data dengan bantuan *spss*. Kriteria hasil uji reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Hasil Uji Reliabilitas

Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Tingkat Keandalan
0,00-1,19	Reliabilitas sangat rendah
0,20-0,39	Reliabilitas rendah
0,40-0,59	Reliabilitas sedang
0,60-0,70	Reliabilitas tinggi
0,80-1,00	Reliabilitas sangat tinggi

Adapun langkah-langkah uji validitas sebagai berikut:

a. Penentuan uji hipotesis

H_0 : Skor item kuesioner alat *reverse vending machine* reliabel

H_1 : Skor item kuesioner alat *reverse vending machine* tidak reliabel

b. Penentuan nilai -tabel

Tingkat signifikansi (α) yang digunakan = 5%

Derajat kebebasan (df) = n-2

c. Nilai r-alpha diperoleh setelah dilakukan pengolahan data dengan bantuan *software spss*.

d. Kesimpulan

Kriteria penilaian uji validasi suatu pernyataan diambil jika nilai r alpha >r-tabel maka H_0 diterima, butir kuesioner alat *reverse vending machine* dinyatakan reliabel r alpha <r-tabel maka H_1 diterima, butir kuesioner alat *reverse vending machine* dinyatakan tidak reliabel.

3. Uji Beda *wilcoxon signed-rank test*

Uji beda digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara produk yang ada dipasaran dan produk baru. Uji *wilcoxon signed-rank test* merupakan uji beda yang digunakan pada data bertipe interval dan rasio yang tidak memiliki distribusi normal (non parametrik). Persamaan

yang akan digunakan dalam perhitungan uji *wilcoxon signed –rank test* adalah sebagai berikut (Sheskin, 2004).

$$Z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n-1)(2n+1)}{4}}}$$

Dengan :

Z : koefisien *wilcoxon*

N : banyaknya data yang berubah setelah diberi perlakuan berbeda

T : jumlah Rank yang terbanyak dalam data, berupa positif (+), maupun negatif (-)

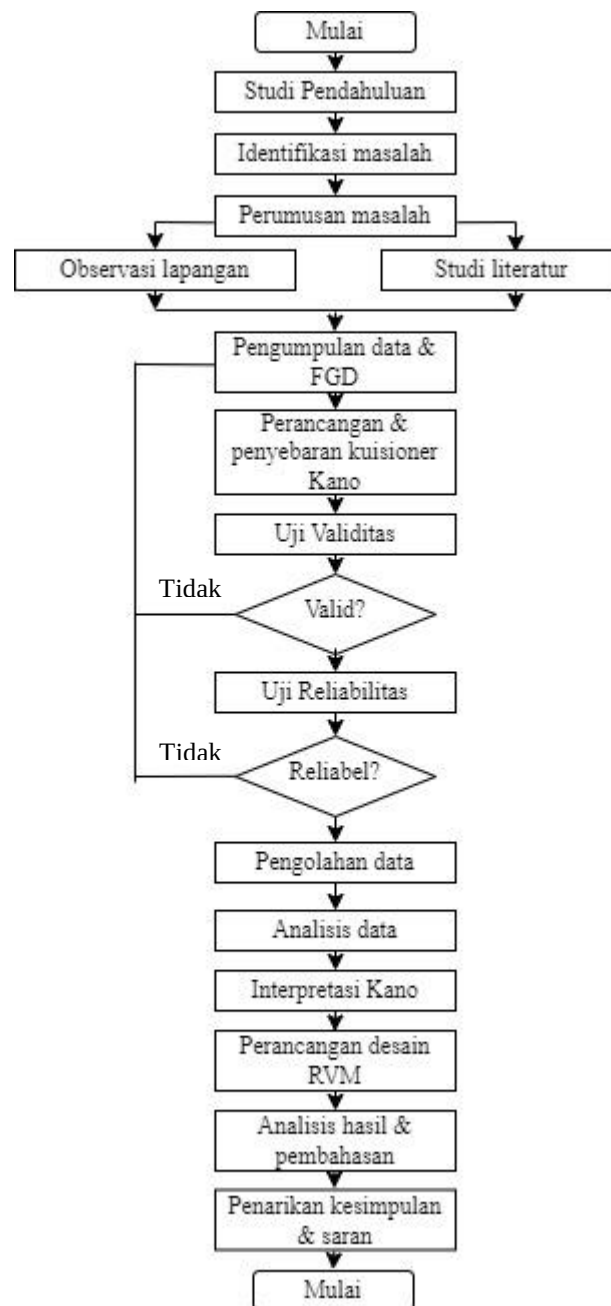
Dengan hipotesis:

H0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara keinginan konsumen dengan produk hasil rancangan

H1 : Ada perbedaan yang signifikan antara keinginan konsumen dengan produk hasil rancangan.

3.8 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Alur Penelitian

1. Perumusan masalah

Sebelum menentukan rumusan masalah, harus melakukan identifikasi masalah terlebih dahulu. Cara identifikasinya adalah dengan melakukan observasi, yang nantinya setelah itu dapat dihasilkan rumusan masalah.

2. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan landasan yang mendukung penelitian. Ada dua macam tinjauan pustaka, yaitu:

- a. Kajian induktif yang memuat beberapa kajian terdahulu tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian yang diakses dari jurnal online.
- b. Kajian deduktif yang memuat beberapa sumber atau pedoman metode yang akan dilakukan digunakan, dan kajian tersebut akan menjadi landasan teori dalam penelitian ini.

3. Pengumpulan Data

Langkah ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang diperlukan yang telah dikumpulkan dari langkah sebelumnya. Data yang dikumpulkan berdasarkan pada tujuan penelitian dan metode yang digunakan yang akan digunakan yaitu model *Kano*.

4. Pengolahan Data

Langkah pemrosesan data dilakukan dengan tujuan untuk mengubah data yang dikumpulkan menjadi informasi yang bermakna yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Langkah-langkah untuk melengkapi data pengolahannya adalah sebagai berikut:

a. *Data Pre-processing*

Tahapan Pre Processing ini untuk bertujuan untuk menyoapkan data sebelum diolah. Pertama, data akan dibersihkan dari item yang belum selesai. Kemudian dilakukan uji kecukupan untuk menghitung jumlah

minimum data yang akan diproses.

b. Perhitungan *Kano*

Perhitungan *Kano* digunakan untuk mengkategorikan fitur-fitur yang telah disarankan oleh pelanggan. Berdasarkan kategori *Kano*, maka fitur-fitur penting dapat dideteksi dan diimplementasikan.

5. Analisis

Pada langkah ini perhitungan *Kano* dihasilkan dan diharapkan *Reverse Vending Machine* dapat sejalan dengan keinginan pengguna.

6. Kesimpulan

Akhirnya, kesimpulan penelitian dihasilkan dan rumusan masalah dapat terjawab. Selain itu rekomendasi untuk penelitian kedepan disampaikan pada langkah ini.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada bagian ini akan dibahas uraian pengumpulan data. Data diperoleh dengan cara membagi kuesioner yang telah disusun kepada target pengguna di FTI. Survei ini dilakukan untuk menjaring opini tentang fitur-fitur yang akan ditanamkan pada RVM dari sudut pandang calon pengguna.

4.2 Pengolahan Data

Pada bagian ini akan dibahas tentang pengolahan data yang didapatkan dari kuesioner. Kuesioner ini dikirimkan ke tenaga pengajar, tenaga pendidik serta mahasiswa di FTI UII

4.2.1 Kuesioner Penelitian

Kuesioner terdapat pertanyaan untuk mengetahui suara keinginan calon pengguna terhadap *Reverse Vending Machine* ini. Pertanyaan ini merepresentasikan fitur *functional* dan *disfunctional* pada masing atribut.

Tabel 4.1 Tabel Kuesioner *Kano*

Kategori	pertanyaan	1	2	3	4	5
Kepentingan <i>RVM</i>	Bila <i>RVM</i> membantu proses penanganan sampah botol, dan disediakan di FTI bagaimana menurut anda? (A1)					
	Bila <i>RVM</i> membantu proses penanganan sampah botol, dan tidak ada di FTI bagaimana menurut anda? (A2)					
<i>Reward</i>	Bila reward dari penyerahan botol ke <i>RVM</i> berupa voucher pembayaran di Kantin FTI bagaimana menurut anda? (B1)					
	Bila reward dari penyerahan botol ke <i>RVM</i> bukan berupa voucher pembayaran di Kantin FTI bagaimana menurut anda? (B2)					
	Bila hasil penukaran botol bisa untuk donasi/ sedekah, bagaimana menurut anda? (B3)					
	Bila hasil penukaran botol tidak bisa untuk donasi/ sedekah, bagaimana menurut anda? (B4)					
	Bila hasil penukaran botol bisa untuk <i>voucher</i> UII print, bagaimana menurut anda? (B5)					
	Bila hasil penukaran botol tidak bisa untuk <i>voucher</i> UII print, bagaimana menurut anda? (B6)					
Tampilan	Bila mesin <i>RVM</i> memiliki bentuk yang menarik, bagaimana perasaan anda? (C1)					

	Bila mesin <i>RVM</i> tidak memiliki bentuk yang menarik bagaimana perasaan anda? (C2)					
Warna	Bila mesin <i>RVM</i> memiliki warna yang indah, bagaimana menurut anda? (D1)					
	Bila mesin <i>RVM</i> tidak memiliki warna yang indah, bagaimana menurut anda? (D1)					
Kapasitas	Bila mesin <i>RVM</i> memiliki daya tampung yang besar, bagaimana menurut anda? (E1)					
	Bila mesin <i>RVM</i> tidak memiliki daya tampung yang besar, bagaimana menurut anda? (E2)					
Waktu	Bila waktu pengoperasian mesin dari input botol hingga mendapatkan <i>reward</i> kurang dari 1 menit bagaimana perasaan anda? (F1)					
	Bila waktu pengoperasian mesin dari input botol hingga mendapatkan <i>reward</i> lebih dari 1 menit bagaimana perasaan anda? (F2)					

4.2.2 Uji Validitas

Setelah mendapatkan hasil rekapitulasi dari kuesioner awal model kano, kemudian data yang didapatkan digunakan sebagai input untuk melakukan uji validitas. Pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan software SPSS 25 agar memperoleh hasil yang akurat. Hasil pengujian validitas dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Uji validitas

No	Atribut Produk	<i>Functional Question</i>			<i>Disfunctional Question</i>		
		<i>Corrected Item Total Correlation</i>	R Tabel	Hasil	<i>Corrected Item Total Correlation</i>	R Tabel	Hasil
1	A1	0,538	0,239	Valid	0,604	0,239	Valid
2	A2	0,545	0,239	Valid	0,612	0,239	Valid
3	A3	0,542	0,239	Valid	0,747	0,239	Valid
4	A4	0,549	0,239	Valid	0,437	0,239	Valid
5	A5	0,745	0,239	Valid	0,741	0,239	Valid
6	A6	0,725	0,239	Valid	0,785	0,239	Valid
7	A7	0,631	0,239	Valid	0,711	0,239	Valid
8	A8	0,621	0,239	Valid	0,699	0,239	Valid

Dari uji validitas kuisisioner dapat dilihat nilai ***Corrected Item Total Correlation*** atau nilai r hitung lebih besar dari nilai r tabel (0.239), maka pertanyaan tersebut dikatakan valid (Yamin & Kurniawan, 2009). Dari hasil tabel di atas yang memiliki nilai r hitung lebih besar dari pada r tabel berarti atribut tersebut dikatakan valid dan dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari 8 atribut semuanya valid dan dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

4.2.3 Uji Reliabilitas

Setelah dilakukan uji validitas maka selanjutnya adalah melakukan uji reliabilitas yang bertujuan untuk menentukan sejauh mana atribut yang digunakan dapat handal sesuai dengan keinginan konsumen. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan bantuan software SPSS 25 selanjutnya uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut

Tabel 4.3 Cronbach Alpha

Pernyataan Fungsional		Pernyataan Disfungsional	
<i>Cronbach Alpha</i>	N of Items	<i>Cronbach Alpha</i>	N of Items
0,744	8	0,822	8

Berdasarkan uji reliabilitas dengan menggunakan software SPSS didapatkan nilai *Cronbach Alpha* yaitu 0,744 untuk *fungsional* dan 0,822 untuk *disfungsional*. Hal ini menunjukkan bahwa nilai *Cronbach Alpha* > 0,7 jadi data tersebut dikatakan handal.

4.2.4 Perhitungan Kuesioner Kano

Setelah kuesioner telah diisi oleh responden, langkah selanjutnya adalah dengan merekap dan menghitung semua data yang didapatkan. Ada enam aspek atribut dan enam belas pertanyaan yang mewakili *fungsional* dan *disfungsional* dari fitur yang diusulkan. Bentuk pertanyaan dalam skala *kano* berkisar antara 1 sampai 5, dimana 1 = sangat suka, 2 = seharusnya memang begitu, 3 = netral, 4 = tidak suka, tapi masih bisa mentoleransi, 5 = sangat tidak suka.

a. Kepentingan *RVM*

Tabel 4.4 Data kepentingan *RVM*

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Bila <i>RVM</i> membantu proses penanganan sampah botol, dan disediakan di FTI bagaimana menurut anda?	53	26	3	1	0
Bila <i>RVM</i> membantu proses penanganan sampah botol, dan tidak ada di FTI bagaimana menurut anda?	8	9	24	30	12

b. *Reward* dengan voucher kantin

Tabel 4.5 Data *Reward* dengan voucher kantin

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Bila <i>reward</i> dari penyerahan botol ke <i>RVM</i> berupa voucher pembayaran Kantin Kita bagaimana menurut anda?	51	16	14	2	0
Bila <i>reward</i> dari penyerahan botol ke <i>RVM</i> bukan berupa voucher pembayaran Kantin Kita bagaimana menurut anda?	17	8	45	8	5

c. *Reward* untuk sedekah

Tabel 4.6 Data *Reward* untuk sedekah

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Bila <i>reward</i> dari penyerahan botol bisa untuk donasi/sedekah, bagaimana menurut anda?	55	15	10	3	0
Bila <i>reward</i> dari penyerahan botol tidak bisa untuk donasi/sedekah ,bagaimana menurut anda?	4	3	42	28	6

- d. *Reward* berupa voucher UII print

Tabel 4.7 Data *Reward* UII Print

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Bila <i>reward</i> dari penyerahan botol bisa untuk voucher UII print, bagaimana menurut anda?	20	7	40	9	7
Bila <i>reward</i> dari penyerahan botol tidak bisa untuk voucher UII print ,bagaimana menurut anda?	7	9	55	8	4

- e. Tampilan *RVM*

Tabel 4.8 Data untuk Tampilan *RVM*

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Bila mesin <i>RVM</i> memiliki bentuk yang menarik, bagaimana perasaan anda?	50	24	9	0	0
Bila mesin <i>RVM</i> tidak memiliki bentuk yang menarik, bagaimana perasaan anda?	1	2	37	31	12

- f. Warna *RVM*

Tabel 4.9 Data untuk Warna *RVM*

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Bila mesin <i>RVM</i> memiliki warna yang indah, bagaimana perasaan anda?	49	22	11	1	0
Bila mesin <i>RVM</i> tidak memiliki warna yang indah, bagaimana perasaan anda?	3	0	38	31	11

g. Kapasitas *RVM*

Tabel 4.10 Data untuk Kapasitas *RVM*

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Bila mesin <i>RVM</i> memiliki daya tampung yang besar, bagaimana menurut anda?	37	39	6	1	0
Bila mesin <i>RVM</i> tidak memiliki daya tampung yang besar, bagaimana menurut anda?	2	2	33	34	15

h. Waktu penggunaan *RVM*

Tabel 4.11 Data untuk Waktu penggunaan *RVM*

Pertanyaan	1	2	3	4	5
Bila waktu pengoperasian mesin dari input botol hingga mendapatkan <i>reward</i> kurang dari 1 menit bagaimana perasaan anda?	45	24	12	2	0
Bila waktu pengoperasian mesin dari input botol hingga mendapatkan <i>reward</i> lebih dari 1 menit bagaimana perasaan anda?	3	3	37	28	22

Selanjutnya pada bagian ini akan dihitung tingkat kepuasan dan ketidakpuasan dengan menghitung dengan rumus tabulasi Kano pada Tabel 2.2.

Tabel 4.12 Atribut Fitur *RVM*

Tentang <i>RVM</i>	Atribut
Kepentingan	1. Kepentingan <i>RVM</i> di FTI UII
<i>Reward</i>	2. Reward voucher kantin 3. Reward untuk sedekah 4. Reward voucher UII Print
Tampilan	5. Penampilan dari <i>RVM</i>
Warna	6. Corak warna <i>RVM</i>
Kapasitas	7. Daya tampung <i>RVM</i>
Waktu	8. Durasi pengoperasian

Tabel 4.13 Evaluasi Kano

Cust. Requirement	A	M	O	R	Q	I	Total	Maks	Kat.
1 Kepentingan <i>RVM</i>	39	2	10	3	4	25	83	39	A
2 <i>Reward</i> kantin	34	3	3	3	13	27	83	34	A
3 Untuk sedekah	47	1	5	1	3	26	83	47	A
4 Untuk UII Print	16	2	3	3	5	54	83	54	I
5 Tampilan	38	1	10	0	1	33	83	38	A
6 Warna	39	1	8	0	2	32	83	44	A
7 Kapasitas	23	4	10	0	2	44	83	44	I
8 Waktu	33	11	7	0	3	29	83	33	A

Dari hasil perhitungan tabulasi diatas dapat diketahui tingkat kepuasan sebagai berikut:

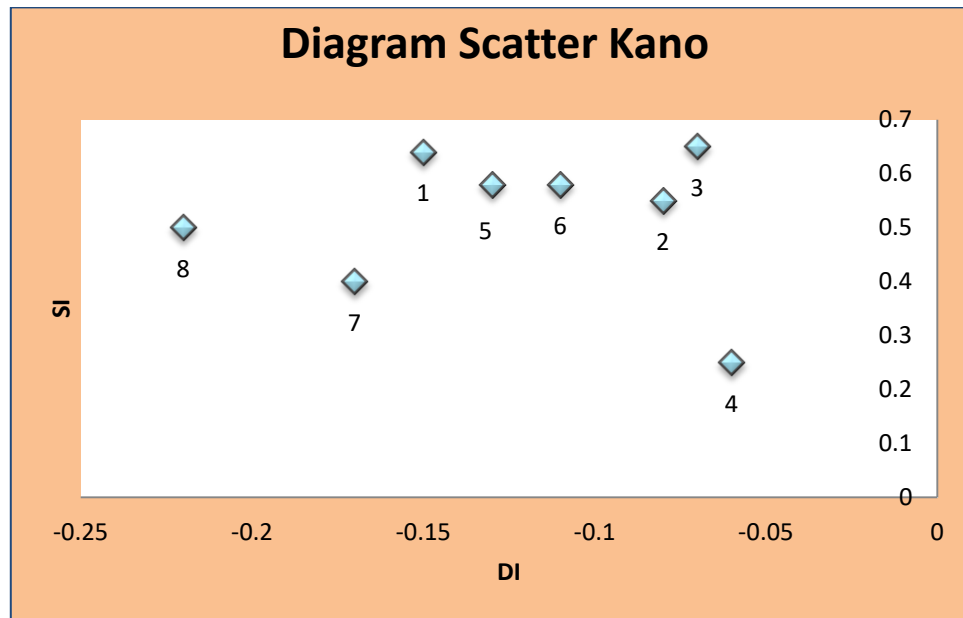
1. Kepentingan RVM di FTI UII → *Attractive*
2. Reward berupa voucher kantin → *Attractive*
3. Reward digunakan untuk sedekah → *Attractive*
4. Reward untuk UII print → *Indifferent*
5. Tampilan dari RVM → *Attractive*
6. Warna dari RVM → *Attractive*
7. Kapasitas tampung → *Indifferent*
8. Waktu operasi → *Attractive*

Merujuk pada hasil kategori pada tabel 4.13, diperoleh atribut yang akan dirancang yaitu:

1. Atribut dengan kategori *Attractive*, karena hal ini akan sangat membantu kepuasan pengguna.
2. Atribut dengan kategori *indifferent* akan tetap dikembangkan.

Tabel 4.14 Nilai posisi *Satisfaction dan Dissatification*

Cust. Requirement	A	M	O	R	Q	I	Total	SI	DI
1 Kepentingan RVM	39	2	10	3	4	25	83	0.64	-0.15
2 Reward kantin	34	3	3	3	13	27	83	0.55	-0.08
3 Untuk sedekah	47	1	5	1	3	26	83	0.65	-0.07
4 Untuk UII Print	16	2	3	3	5	54	83	0.25	-0.06
5 Tampilan	38	1	10	0	1	33	83	0.58	-0.13
6 Warna	39	1	8	0	2	32	83	0.58	-0.11
7 Kapasitas	23	4	10	0	2	44	83	0.40	-0.17
8 Waktu	33	11	7	0	3	29	83	0.5	-0.22



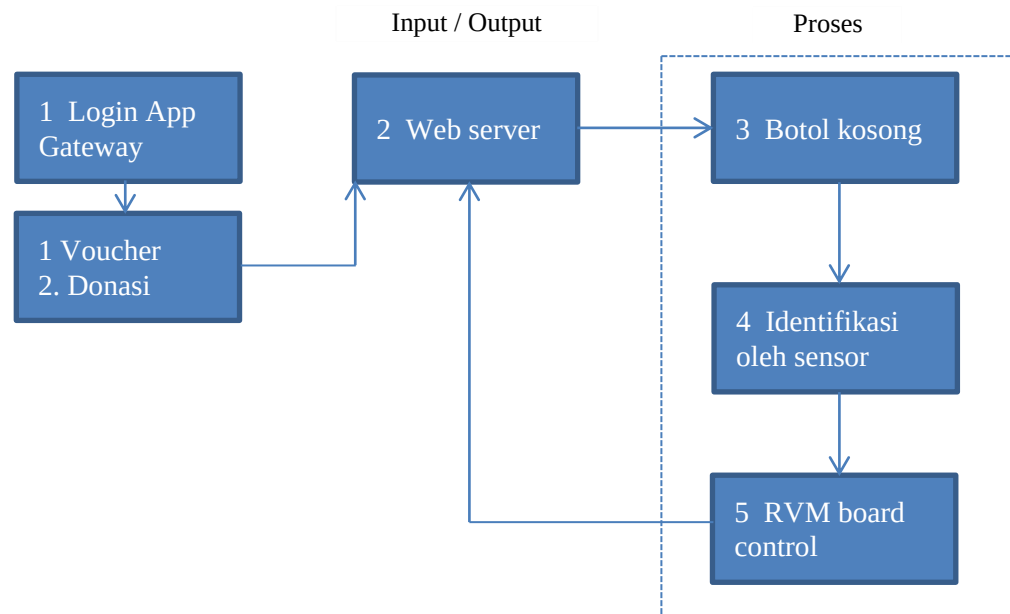
Gambar 4.1 Diagram *Scatter Kano*

Pada gambar 4.1 diatas adalah interpretasi dari letak kepuasan suatu fitur dalam bentuk grafik intepretasi Kano. Fitur yang berada pada kuadran *attractive* dan *one dimentional* memilki nilai *satisfaction* yang besar.

4.3 Reverse Vending Machine

Reverse Vending Machine ini digunakan untuk mengumpulkan sampah botol kemasan minuman. Pengguna dari alat ini adalah seseorang yang memiliki botol minuman kosong. Konsep dari proses yang akan diimplementasikan pada *reverse vending machine* akan dijelaskan dibawah ini:

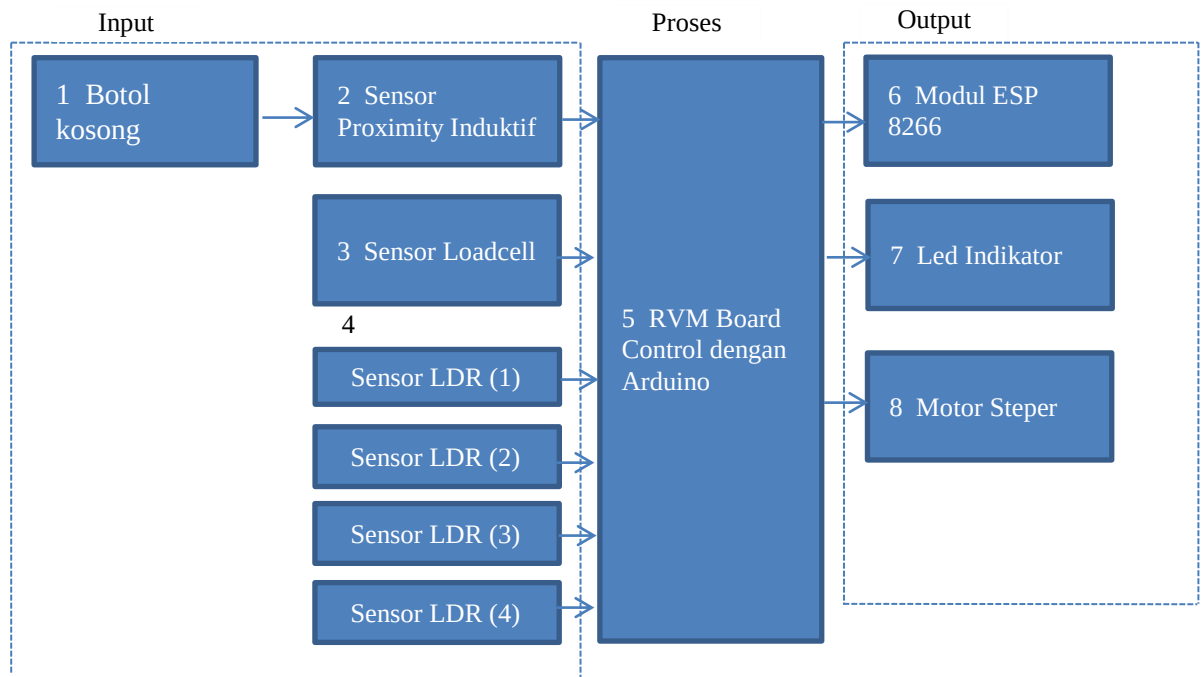
Pada Gambar 4.2 dibawah ini menunjukkan diagram proses dari sistem *Reverse Vending Machine (RVM)* yang akan dibangun. Aplikasi *Gateway* UII ditanamkan pada mesin *RVM* ini sehingga bisa terhubung dengan akun sivitas akademik UII, login menggunakan NIM/NIK UII seperti pada mesin UII Print. Pada blok kedua terdapat *web server* yang menghubungkan data dari mesin *RVM*. Kemudian pada *RVM* tersebut terdapat proses untuk identifikasi dari kemasan minuman bekas.



Gambar 4.2 Diagram Proses Sistem *Reverse Vending Machine*

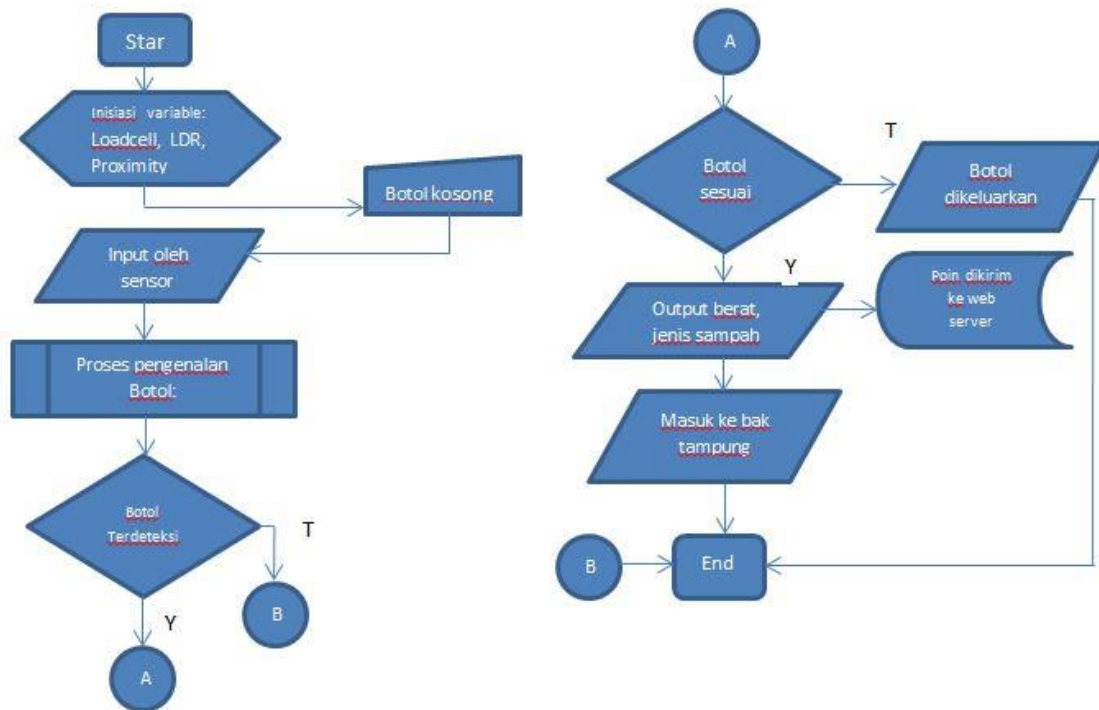
Pada Gambar 4.3 menunjukkan lebih detail terkait diagram blok dari pendeteksian dan pemilihan botol kosong pada mesin *RVM* ini. Pada blok 1 menunjukkan ketika pengguna memasukkan botol kosong kedalam mesin *RVM*. Selanjutnya pada blok 2, botol tersebut akan dideteksi menggunakan sensor *Proximity Inductif*. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi bahan dari botol apakah berupa logam atau non logam. Kemudian pada blok 3 dilakukan proses deteksi berat botol menggunakan sensor *Loadcell*.

Pada blok 4 terdiri dari 4 buah sensor *LDR* yang nantinya digunakan untuk mendeteksi warna dari botol kemasan berdasarkan dari intensitas cahaya yang terhalangi oleh botol yang ditangkap dari *led strip* yang dipasang pada sisi tabung berhadapan. Blok 5 merupakan *RVM board control* menggunakan *Board Arduino 2566*. Board ini digunakan untuk mengendalikan proses *input*, *output* dan menjalankan seluruh *sistem*. Pada blok 6 terdapat modul *ESP 8266* yang digunakan untuk komunikasi antara board control dengan *webserver*. Blok 7 merupakan *Indikator led* yang digunakan untuk menampilkan notifikasi bahwa *RVM* sedang melakukan proses pengenalan botol sampah. Pada blok terakhir berisi motor *Stepper*, sebagai *actuator* untuk memisahkan sampah sesuai dengan kriteria dan dimasukkan kedalam bak penampungan dengan sampah yang tidak sesuai botol akan dikeluarkan kembali ke pengguna.



Gambar 4.3 Diagram blok proses pendeteksian botol

Pada Gambar 4.3 Menunjukkan diagram alur dari proses pengenalan dan pemilahan *Reverse Vending Machine (RVM)*. Alur dimulai dari inisiasi dari *variable* yang digunakan pada proses pengenalan dan pemilahan botol. Proses dilanjutkan dengan menunggu input berupa botol yang dimasukkan kedalam mesin *RVM*. Botol akan dikenali dan dilakukan perhitungan terhadap nilai yang didapat dari sensor *LDR*, *Loadcell* dan *Proximity Induktif* serta menghitung *reward* poin dari botol yang dimasukkan kedalam mesin *RVM*. Apabila sensor tidak mendeteksi adanya botol, maka alur akan berhenti. Jika sensor mendeteksi adanya botol dan sesuai kriteria, maka system akan mengirim poin *reward* ke *webserver* dan botol dimasukkan ke bak penampungan. Namun ketika botol tidak sesuai kriteria, maka botol akan dikeluarkan dari mesin.

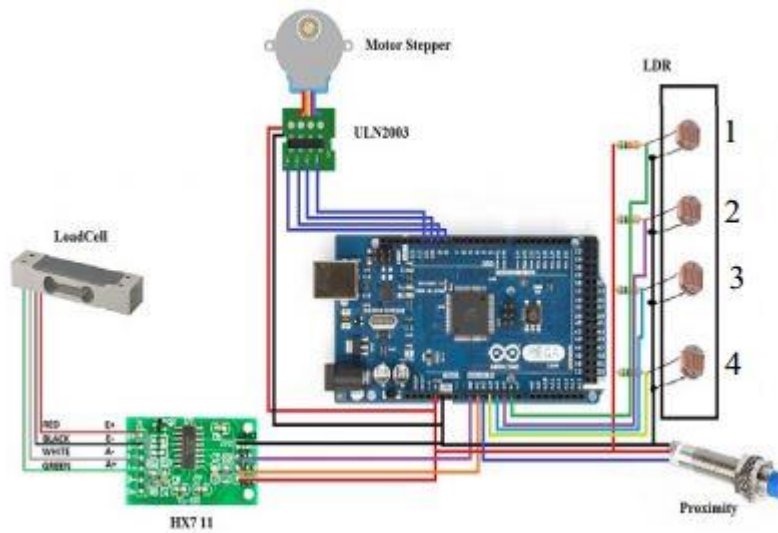


Gambar 4.4 Diagram alur proses pengenalan botol pada RVM

4.4 Kebutuhan komponen untuk RVM

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi	Harga
1	Arduino	uno	menyimpan program dan menghubungkan dengan sensor dan aktuator	Rp. 300.000
2	Sensor LDR		mendeteksi warna	Rp. 1.000
3	Sensor loadcell		mendeteksi berat	Rp. 345.000
4	Driver loadcell	HX 71J	driver loadcell	Rp. 44.800
5	Sensor Proximity	LJ12A3-4-Z/BX	mendeteksi logam	Rp. 29.000
6	Motor stepper	28BYJ-48-5V	untuk penggerak	Rp. 21.000
7	Driver motor	ULN2003	pengatur motor	Rp. 22.900

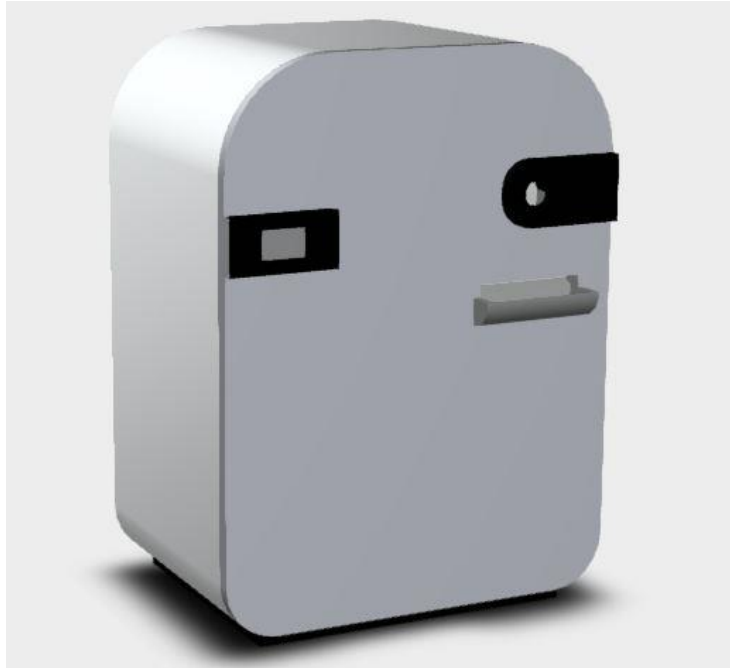
8	Rangka mesin	Besi Stall	Rangka tala untuk meletakkan komponen serta cover mesin	Rp. 500.000
9	Plat Acp	3 mm	Penutup luar dari mesin	Rp. 305.000
10	Layar android	Vandroid ilite	Layar monitor aplikasi	Rp. 1.500.000



Gambar 4.5 Hardware sistem pengenalan botol pada *RVM* (Aulia Hakim, 2020)

4.5 Desain *RVM*

Konsep desain dari *RVM* yang akan dibuat ditentukan dari hasil analisis kuesioner model kano. Seperti yang sudah diketahui terdapat enam atribut yang akan digunakan dalam desain *RVM*. Kemudian dilakukan pemetaan konsep pada atribut terpilih digunakan sebagai landasan dalam mendesain konsep desain *RVM* yang dilakukan dengan mengidentifikasi variabel dari setiap atribut dan menentukan konsep desain yang akan digunakan. Dalam proses desain fisik produk menggunakan *Software Autodesk Inventor*. Desain konsep *RVM* dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.6 Konsep desain *RVM*

Pada desain *RVM* ini memiliki dimensi lebar depan 150 cm, lebar samping 100 cm dan tinggi 200 cm, dengan menggunakan bahan besi dan kombinasi plat *ACP* untuk tampilan luarnya. Pada sisi depan desain *RVM* ini terdapat layar monitor dengan ukuran 8 Inch yang digunakan untuk proses *login* dan pemilihan tujuan *reward* hasil penyerahan botol. Selain itu sebelah kanan ada lubang untuk memasukan botol serta tempat untuk mengambil *voucher* dan botol yang ditolak oleh mesin.

4.6 Uji Beda dari *RVM*

Uji beda dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan antara produk yang telah dirancang dengan produk lain yang sudah ada. Setelah melakukan uji *wilcoxon sign-rank test* dengan menggunakan *software SPSS*.

Tabel 4.15 Hasil Uji Beda

Test Statistics ^a	
	Rancangan_Bar u - Produk Lama
Z	-4.702 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Hipotesis pada uji *Wilcoxon Signed-rank Test* adalah sebagai berikut:

H0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara keinginan konsumen dengan mesin *RVM*

H1 : Ada perbedaan yang signifikan antara keinginan konsumen dengan mesin *RVM* yang dirancang.

Dari tabel diatas dapat disampaikan bahwa hasil uji *Wilcoxon signed rank test* diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$, menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima. Artinya terjadi perbedaan menggunakan produk lama dibandingkan rancangan baru.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Penentuan Kebutuhan

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menentukan fitur yang harus dikembangkan pada mesin ini, untuk mendapatkan itu penelitian dimulai dengan penentuan fitur. Fitur yang ditargetkan kemudian disebarkan kepada calon pengguna kemudian diproses dengan perhitungan Kano.

Hasil dari uji validitas dan reliabilitas adalah dengan melakukan perhitungan perbandingan antara nilai r hitung dengan nilai t tabel. Data penelitian dapat dikatakan valid apabila nilai r hitung $>$ r tabel berdasarkan uji signifikan 0,05 (Ghozali, 2009). Uji reliabilitas dapat dilihat berdasarkan *Cronbach's Alpha* dan *Correlated item-total correlation*. Nilai *correlated item-total correlation* dalam suatu indikator agar dinyatakan handal adalah minimal 0.50 (Hair, et al., 2010).

Setelah melewati proses tes validasi dan reliabilitas, selanjutnya dilakukan perhitungan kuesioner *Kano*. Kemudian proses rekapitulasi dilakukan, yang digunakan untuk mengetahui jumlah tanggapan dari setiap kategori *Kano* (A, O, M, I, Q, R). Dapat dilihat pada Tabel 4.14 tingkat *functional* dan *disfunctional* dapat dihitung berdasarkan rumus. Hasil dari *functional* dan *disfunctional* diposisikan dalam diagram *Scatter* yang digambarkan pada Gambar 4.1.

Dilihat dari latar belakang penelitian ini, perumusan masalah secara nyata yang ada di lapangan, adalah apa atribut-atribut yang diinginkan pengguna pada rancangan *RVM* dan bagaimana desain dari *RVM*. Permasalahan tersebut perlu diatasi dengan melakukan inovasi untuk merancang dengan mengintegrasikan beberapa metode, Lasalewo (2017) menemukan fakta empiris bahwa dengan mengintegrasikan beberapa metode dapat mencapai keberhasilan dalam memperbarui atau membuat

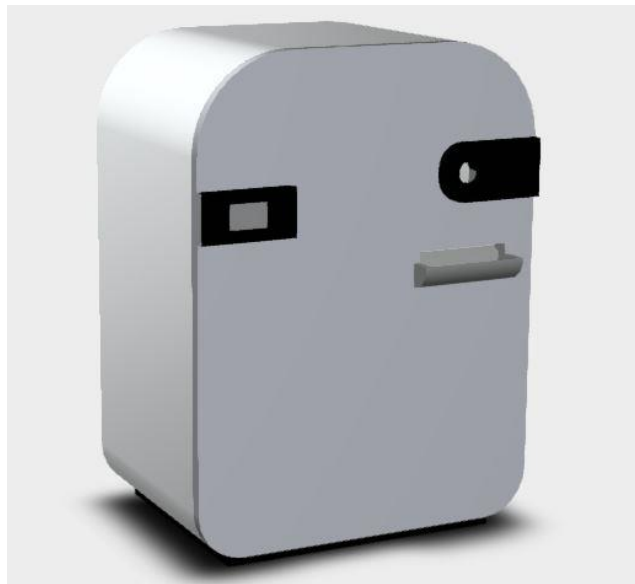
suatu rancangan produk baru secara teknis.

5.2 Perancangan Desain *RVM*

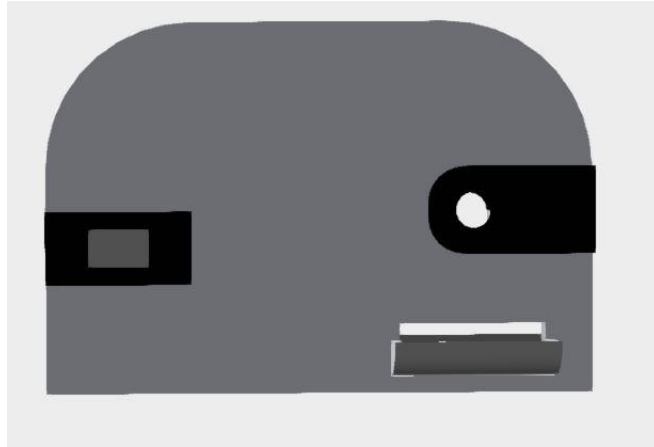
Dari hasil perhitungan atribut *Kano* kemudian dihasilkan sebuah rancangan *RVM* sebagai berikut:

- Variabel tampilan

Tampilan dan bentuk merupakan salah satu elemen dasar dalam desain yang terdiri dari garis yang akan menciptakan sebuah bentuk dua dimensi dan tiga dimensi ketika digabungkan (Poulin, 2011). Terdapat tiga pilihan bentuk *RVM* yang ditawarkan kepada pengguna yaitu berbentuk kubus dan balok. Dari hasil survei terhadap pengguna, mesin *RVM* berbentuk balok ini lebih disukai oleh pengguna dengan prosentase 58,3 %. Berikut adalah hasil perancangan desain dan produk yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 5.1.

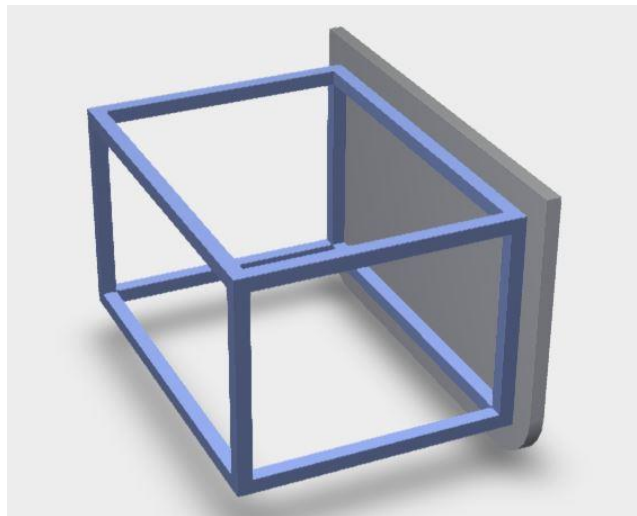


Gambar 5.1 Desain dari *RVM*



Gambar 5.2 Tampilan *cover* depan dari *RVM*

Pada gambar 5.2 diatas adalah gambar dari bentuk tampilan depan dari *RVM* dimana sebelah kiri terdapat layar monitor dengan ukuran 8 Inch, dan pada sisi kanan terdapat lubang untuk memasukan botol dengan diameter 10 cm. Kemudian dibawah lubang untuk memasukan botol terdapat tempat untuk mengambil *voucher* dan untuk mengmbil botol yang ditolak oleh mesin *RVM*.



Gambar 5.3 Bak penampung botol pada *RVM*

Pada gambar 5.3 diatas adalah desain dari bak penampung botol pada *RVM* yang akan dibuat di FTI.

- Variabel warna

Warna memiliki peranan sebagai mengonformasikan pesan serta kesan yang terkandung dalam sebuah desain. Warna memiliki beberapa kategori yaitu satu warna, dua warna dan campuran dari berbagai warna (Poulin, 2011). Dari hasil survei menunjukkan hasil perpaduan dua jenis warna yang disukai oleh pengguna dengan persentase 58,2%, sehingga RVM ini kemudian didesain menggunakan perpaduan dua jenis warna.

5.4 Hasil Uji Beda dan Uji Kesesuaian Rancangan

Dari hasil uji beda didapatkan bahwa hasil uji *Wilcoxon signed rank test* diperoleh nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* sebesar $0,000 < 0,05$, menunjukkan bahwa hipotesis H1 diterima. Artinya terjadi perbedaan yang signifikan antara keinginan pengguna antara produk lama dengan hasil rancangan RVM baru.

Selanjutnya setelah hasil rancangan berhasil dibuat, kemudian dilakukan penilaian hasil rancangan kepada calon pengguna, oleh karena pada penelitian ini baru dalam tahap perancangan gambar maka dari itu atribut yang diajukan penilaian kepada responden adalah pada atribut tampilan dan warna dengan hasil sebagai berikut:

1. Tampilan RVM

Dari hasil survei kepada responden untuk menilai tampilan dari RVM, dihasilkan prosentase 61.3% responden menyukai tampilan dari hasil rancangan ini. Selain penilaian dari responden juga diperoleh beberapa saran yang disampaikan oleh responden diantaranya:

- Diberikan ornamen hiasan, ditambahkan keterangan fungsi dari setiap bagian.

- Ditambahkan layar untuk menampilkan beberapa informasi.
- Dituliskan petunjuk penggunaan

2. Warna dari RVM

Dari hasil survei terhadap responden untuk menilai kepuasan terhadap warna hasil rancangan dihasilkan prosentase 51.6% menyukai warna hasil rancangan RVM. Selain itu juga didapatkan beberapa saran yang bisa ditambahkan terkait penggunaan warna dari RVM diantaranya:

- Warna harus mencolok dan cerah agar menarik perhatian.
- Bisa dipadukan dengan kombinasi 2 warna seperti hijau atau biru.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari mengolah data dan analisis serta pembahasan dalam penelitian ini, selanjutnya dapat disimpulkan dan saran secara singkat dari hasil penelitian ini. Berikut adalah hasil yang dapat disimpulkan:

1. Hasil dari interpretasi analisis model kano digunakan dalam melakukan rancangan dari *RVM* yang sesuai dengan kebutuhan calon pengguna. Beberapa fitur yang diinginkan pengguna diantaranya *reward* berupa *voucher*, *reward* untuk sedekah, tampilan yang menarik, warna yang indah, kapasitas yang besar dan waktu penggunaan maksimal satu menit.
2. Perancangan *RVM* ini merupakan pengembangan dari permasalahan adanya botol minuman bekas yang dibuang sembarangan. Hasil dari rancangan *RVM* ini diharapkan dapat mengatasi masalah sampah botol dan meningkatkan kesadaran orang untuk mengumpulkan botol minuman bekas dengan daya tarik berupa *reward* yang dapat dimanfaatkan.
3. Terdapat perbedaan antara hasil rancangan *RVM* dengan produk yang sudah ada, dibuktikan dengan nilai *Asymp. Sig. 2 tailed* memiliki nilai $< 0,05$. Dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara keinginan konsumen dengan mesin *RVM* yang telah dirancang.

6.2 Saran

Setelah diperoleh hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran diantaranya:

1. Peneliti selanjutnya diharapkan mampu melakukan pengembangan pada *RVM* dengan menambahkan fitur-fitur lain seperti penanganan setelah botol masuk mesin, atau fitur-fitur penting lainnya yang bisa membuat pengguna menyukai mesin ini.

2. Membuat mesin *RVM* dengan menyertakan aspek ergonomi dan antropometri yang nantinya bisa meningkatkan kenyamanan pengguna *RVM*.

Daftar Pustaka

- Jang, Y. C., Lee, G., Kwon, Y., Lim, J. hong, & Jeong, J. hyun. (2020). Recycling and management practices of plastic packaging waste towards a circular economy in South Korea. *Resources, Conservation and Recycling*, 158(December 2019), 104798. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104798>
- Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made - Supplementary Information. *Science Advances*
- Lestari, P., & Trihadiningrum, Y. (2019). The impact of improper solid waste management to plastic pollution in Indonesian coast and marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 149(August), 110505. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110505>
- Fadeeva, Z., & Van Berkel, R. (2021). ‘Unlocking circular economy for prevention of marine plastic pollution: An exploration of G20 policy and initiatives.’ *Journal of Environmental Management*, 277(October 2020). <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111457>
- Zurbrügg, C., Gfrerer, M., Ashadi, H., Brenner, W., & Küper, D. (2012). Determinants of sustainability in solid waste management - The Gianyar Waste Recovery Project in Indonesia. *Waste Management*, 32(11), 2126–2133. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.01.011>
- Getor, R. Y., Mishra, N., & Ramudhin, A. (2020). The role of technological innovation in plastic production within a circular economy framework. *Resources, Conservation and Recycling*, 163(December 2019), 105094. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105094>
- Robaina, M., Murillo, K., Rocha, E., & Villar, J. (2020). Circular economy in plastic waste - Efficiency analysis of European countries. *Science of the Total Environment*, 730, 139038. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139038>
- Lonca, G., Lesage, P., Majeau-Bettez, G., Bernard, S., & Margni, M. (2020). Assessing scaling effects of circular economy strategies: A case study on plastic bottle closed-loop recycling in the USA PET market. *Resources, Conservation and Recycling*, 162(May), 105013. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105013>

- Tseng, M. L., Chiu, A. S. F., Liu, G., & Jantaralolica, T. (2020). Circular economy enables sustainable consumption and production in multi-level supply chain system. *Resources, Conservation and Recycling*, 154(November 2019), 104601. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104601>
- Martí Bigorra, A., Isaksson, O., & Karlberg, M. (2019). Aspect-based Kano categorization. *International Journal of Information Management*, 46(October 2018), 163–172. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.11.004>
- Violante, M. G., & Vezzetti, E. (2017). Kano qualitative vs quantitative approaches: An assessment framework for products attributes analysis. *Computers in Industry*, 86, 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.12.007>
- Wang, C. H., & Wang, J. (2014). Combining fuzzy AHP and fuzzy Kano to optimize product varieties for smart cameras: A zero-one integer programming perspective. *Applied Soft Computing Journal*, 22, 410–416. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.04.013>
- Tama, I. P., Azlia, W., & Hardiningtyas, D. (2015). Development of Customer Oriented Product Design using Kansei Engineering and Kano Model: Case Study of Ceramic Souvenir. *Procedia Manufacturing*, 4(Iess), 328–335. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.11.048>
- Hutabri, E. (2017). Penerapan Metode Kano dalam Analisis Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Penerapan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal EDik Informatika*, 1(2), 55–63.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Validitas dan Reliabilitas

UJI VALIDITAS

No	Atribut Produk	<i>Functional Question</i>			<i>Disfunctional Question</i>		
		<i>Corrected Item Total Correlation</i>	<i>R Tabel</i>	<i>Hasil</i>	<i>Corrected Item Total Correlation</i>	<i>R Tabel</i>	<i>Hasil</i>
1	A1	0,538	0,239	Valid	0,604	0,239	Valid
2	A2	0,545	0,239	Valid	0,612	0,239	Valid
3	A3	0,542	0,239	Valid	0,747	0,239	Valid
4	A4	0,549	0,239	Valid	0,437	0,239	Valid
5	A5	0,745	0,239	Valid	0,741	0,239	Valid
6	A6	0,725	0,239	Valid	0,785	0,239	Valid
7	A7	0,631	0,239	Valid	0,711	0,239	Valid
8	A8	0,621	0,239	Valid	0,699	0,239	Valid

UJI RELIABILITAS

<i>Pernyataan Fungsional</i>		<i>Pernyataan Disfungsional</i>	
<i>Cronbach Alpha</i>	N of Items	<i>Cronbach Alpha</i>	N of Items
0,744	8	0,822	8

Lampiran 2. Tabel Uji Reliabilitas

FUNGSIONAL

Correlations

	A	B	C	D	E	F	G	H	T
A Pearson Correlation	1	.326**	.185	-.013	.278**	.382**	.373**	.318**	.538**
Sig. (2-tailed)		.002	.085	.902	.009	.000	.000	.003	.000
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88
B Pearson Correlation	.326**	1	.222*	.179	.235*	.424**	.105	.165	.545**
Sig. (2-tailed)	.002		.038	.095	.028	.000	.331	.125	.000
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88
C Pearson Correlation	.185	.222*	1	.242*	.304**	.283**	.192	.195	.542**
Sig. (2-tailed)	.085	.038		.023	.004	.008	.073	.069	.000
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88
D Pearson Correlation	-.013	.179	.242*	1	.250*	.214*	.229*	.229*	.549**
Sig. (2-tailed)	.902	.095	.023		.019	.046	.032	.032	.000
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88
E Pearson Correlation	.278**	.235*	.304**	.250*	1	.708**	.570**	.432**	.745**
Sig. (2-tailed)	.009	.028	.004	.019		.000	.000	.000	.000
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88
F Pearson Correlation	.382**	.424**	.283**	.214*	.708**	1	.338**	.305**	.725**
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.008	.046	.000		.001	.004	.000
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88
G Pearson Correlation	.373**	.105	.192	.229*	.570**	.338**	1	.425**	.631**
Sig. (2-tailed)	.000	.331	.073	.032	.000	.001		.000	.000
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88
H Pearson Correlation	.318**	.165	.195	.229*	.432**	.305**	.425**	1	.621**
Sig. (2-tailed)	.003	.125	.069	.032	.000	.004	.000		.000
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88
T Pearson Correlation	.538**	.545**	.542**	.549**	.745**	.725**	.631**	.621**	1
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
N	88	88	88	88	88	88	88	88	88

Reliability Statistics



Cronbach's Alpha	N of Items
.744	8

Lampiran 2. Tabel Uji Reliabilitas

DISFUNGSIONAL

		Correlations							
		A	B	C	D	E	F	G	H
A	Pearson Correlation	1	.373**	.387**	.250*	.258*	.302**	.280**	.324**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.019	.015	.004	.009	.002
	N	88	88	88	88	88	88	87	87
B	Pearson Correlation	.373**	1	.516**	.287**	.299**	.284**	.209	.279**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.007	.005	.007	.053	.009
	N	88	88	88	88	88	88	87	87
C	Pearson Correlation	.387**	.516**	1	.259*	.444**	.477**	.461**	.490**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.015	.000	.000	.000	.000
	N	88	88	88	88	88	88	87	87
D	Pearson Correlation	.250*	.287**	.259*	1	.286**	.209	.215*	.218*
	Sig. (2-tailed)	.019	.007	.015		.007	.051	.045	.043
	N	88	88	88	88	88	88	87	87
E	Pearson Correlation	.258*	.299**	.444**	.286**	1	.696**	.642**	.470**
	Sig. (2-tailed)	.015	.005	.000	.007		.000	.000	.000
	N	88	88	88	88	88	88	87	87
F	Pearson Correlation	.302**	.284**	.477**	.209	.696**	1	.632**	.527**
	Sig. (2-tailed)	.004	.007	.000	.051	.000		.000	.000
	N	88	88	88	88	88	88	87	87
G	Pearson Correlation	.280**	.209	.461**	.215*	.642**	.632**	1	.438**
	Sig. (2-tailed)	.009	.053	.000	.045	.000	.000		.000
	N	87	87	87	87	87	87	87	87
H	Pearson Correlation	.324**	.279**	.490**	.218*	.470**	.527**	.438**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.009	.000	.043	.000	.000	.000	
	N	87	87	87	87	87	87	87	87

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

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.822	8