LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN

PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH AROMATERAPI BERBASIS AMPAS KOPI UNTUK PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

Ayu Ameylia
22526009

2026

No: TA/RT/2026/13

PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH AROMATERAPI BERBASIS AMPAS KOPI UNTUK PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil

Disusun Oleh:

Nama : Ayu Ameylia

No. Mahasiswa : 22526009

PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2026

PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH AROMATERAPI BERBASIS AMPAS KOPI UNTUK PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

LAPORAN TUGAS AKHIR PERANCANGAN

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil

Disusun Oleh:

Nama	**:**	**Ayu Ameylia**
No. Mahasiswa	**:**	**22526009**

PROGRAM STUDI REKAYASA TEKSTIL
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL

PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH AROMATERAPI BERBASIS AMPAS KOPI UNTUK PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

PERANCANGAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Ameylia
No. Mahasiswa : 22526009

Menyatakan bahwa seluruh hasil Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun. Demikian surat pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29 Juni 2026

Mahasiswa,



Ayu Ameylia

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH AROMATERAPI BERBASIS AMPAS KOPI UNTUK PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

PERANCANGAN

Disusun Oleh:

Nama : Ayu Ameylia
No. Mahasiswa : 22526009

Yogyakarta, 29 Juni 2026

Menyetujui:

Pembimbing 1 Tugas Akhir,	Pembimbing 2 Tugas Akhir,
Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.	Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

Mengetahui:
Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Dr. Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH AROMATERAPI BERBASIS AMPAS KOPI UNTUK PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)

PERANCANGAN

Disusun Oleh:

Nama : Ayu Ameylia
No. Mahasiswa : 22526009

Telah dipertahankan di hadapan penguji pada ujian pendadaran sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Bidang Rekayasa Tekstil, Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 29 Juni 2026

Tim Penguji,

Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.
Ketua Penguji

Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.
Anggota Penguji 1

Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.
Anggota Penguji 2

Mengetahui:
Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA ★ YOGYAKARTA ★ FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Dr. Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Perancangan Produk Tekstil Rumah Berbasis Mikroenkapsulasi Ampas Kopi dengan Gelatin Halal serta Analisis Relaksasi terhadap Pengguna Insomnia menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)" dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak tantangan, tekanan, serta proses panjang yang harus dilalui. Namun, berkat doa, dukungan, bantuan, serta motivasi dari berbagai pihak, penulis mampu menyelesaikan penelitian ini hingga akhir. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, yang selalu menjadi tempat bersandar, sumber kekuatan, serta pemberi jalan di setiap kesulitan yang dihadapi penulis.
2. Ibuf Prof. Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Dr. Eng. Rina Afiani Rebia, S. Hut., M. Eng selaku Ketua Program Studi Rekayasa Tekstil, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T. dan Bapak Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar meluangkan waktu, tenaga, serta pikiran dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

5. Pihak Rahdatu Coffee yang telah memberikan dukungan serta membantu dalam penyediaan bahan baku ampas kopi sebagai material utama dalam penelitian ini.
6. Bapak Afif Dwijayanto, S.Si. yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta pemikirannya dalam memberikan bantuan dan arahan selama proses ekstraksi di Laboratorium Teknik Kimia sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.
7. Kedua orang tua tercinta, terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, doa, perhatian, serta dukungan yang tiada henti diberikan kepada penulis. Meskipun tidak sempat merasakan pendidikan di bangku perkuliahan, beliau selalu berusaha memberikan yang terbaik demi masa depan penulis hingga mampu menyelesaikan studi dan meraih gelar sarjana. Semoga bapak dan ibu senantiasa diberikan kesehatan, umur panjang, serta kebahagiaan.
8. Seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
9. Kepada seseorang yang tak kalah penting dalam perjalanan ini, M. Mahruz Alfan. Terima kasih atas segala doa, dukungan, perhatian, serta nasihat yang selalu diberikan dengan penuh ketulusan. Kehadiranmu menjadi salah satu penyemangat dalam setiap proses yang dilalui hingga tahap ini dapat terselesaikan. Semoga segala harapan dan doa yang telah dipanjatkan dapat terwujud, serta semoga kita senantiasa diberikan kekuatan, kemudahan, dan kesempatan untuk terus melangkah bersama menuju masa depan yang lebih baik.
10. Seluruh responden yang telah bersedia meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Semoga segala bentuk bantuan responden menjadi amal baik dan mendapat imbalan dari Allah SWT.
11. Teman-teman seperjuangan, yang telah menjadi bagian dari perjalanan ini, berbagi cerita, tawa, serta saling menguatkan dalam setiap proses yang dilalui.

12. Last but not least, anak perempuan pertama dan harapan orang tuanya, Ayu Ameylia. Ya, diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya untuk diri sendiri yang telah diam-diam berjuang tanpa henti. Terima kasih telah bekerja keras dan bertahan sejauh ini. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan kekhawatiran, namun tetap dijalani dan berhasil dilalui. Terima kasih kepada hati yang tetap ikhlas, meski banyak hal yang terjadi di luar prediksi. Terima kasih kepada jiwa yang tetap kuat, meski berkali-kali hampir menyerah karena kondisi. Terima kasih kepada raga yang terus melangkah, meski lelah menghadapi tekanan tapi tetap diperjuangkan.

    Teruslah belajar, bersyukur, dan tetap semangat dalam meraih mimpi. Semoga setiap langkah selalu diperkuat, dikelilingi oleh orang-orang baik, serta segala doa dan harapan dapat terwujud satu per satu. Aamiin.

    Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang.

    Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang rekayasa tekstil dan produk tekstil fungsional berbasis aromaterapi, serta menjadi langkah awal bagi penulis untuk terus berkembang ke arah yang lebih baik

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 30 Mei 2026

Ayu Ameylia

INTISARI

Tingginya prevalensi gangguan tidur, khususnya insomnia ringan pada mahasiswa, serta kebutuhan akan alternatif relaksasi non-farmakologis mendorong pengembangan produk tekstil aromaterapi berbasis bahan alami. Penelitian ini bertujuan merancang sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi dengan gelatin halal serta menganalisis efek relaksasi terhadap pengguna insomnia menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Identifikasi kebutuhan pengguna dilakukan melalui kuesioner terhadap 56 responden dan diterjemahkan ke dalam spesifikasi teknis menggunakan *House of Quality* (HoQ). Aroma kopi diekstraksi dari ampas kopi, kemudian diformulasikan menjadi mikrokapsul menggunakan gelatin halal, gum arab, dan maltodekstrin, serta diaplikasikan pada produk melalui sistem *pouch refill* dan *spray* aromaterapi. Efektivitas produk dievaluasi menggunakan metode *pre-test* dan *post-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan analisis QFD serta memberikan peningkatan kondisi relaksasi pada responden setelah penggunaan, sehingga berpotensi menjadi alternatif pendukung relaksasi dan kualitas tidur. Selain itu, penelitian ini mendukung pemanfaatan limbah ampas kopi dan penggunaan material halal dalam pengembangan tekstil fungsional.

Kata kunci: mikroenkapsulasi, ampas kopi, gelatin halal, tekstil aromaterapi, *Quality Function Deployment,* relaksasi.

ABSTRACT

The high prevalence of sleep disorders, particularly mild insomnia among university students, and the growing need for non-pharmacological relaxation alternatives have encouraged the development of aromatherapy textile products based on natural materials. This study aimed to design an aromatherapy pillowcase based on spent coffee grounds microencapsulation using halal gelatin and to analyze its relaxation effect on users with insomnia through the Quality Function Deployment (QFD) method. User requirements were identified through questionnaires administered to 56 respondents and translated into technical specifications using the House of Quality (HoQ). Coffee aroma was extracted from spent coffee grounds and formulated into microcapsules using halal gelatin, gum arabic, and maltodextrin, which were then applied to the product through a refill pouch system and an aromatherapy spray. Product effectiveness was evaluated using pre-test and post-test methods. The results showed that the developed product met user requirements based on the QFD analysis and improved the respondents' relaxation after use. Therefore, the aromatherapy pillowcase based on spent coffee grounds microencapsulation has the potential to serve as an alternative home textile product that supports relaxation and sleep quality. In addition, this study promotes the utilization of spent coffee grounds as a value-added material and the application of halal materials in the development of functional textiles.

Keywords: *microencapsulation, spent coffee grounds, halal gelatin, aromatherapy textile, Quality Function Deployment, relaxation.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL 3
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING 4
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI 5
KATA PENGANTAR 6
INTISARI 9
ABSTRACT 10
DAFTAR TABEL 13
DAFTAR GAMBAR 14
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 7
1.3. Batasan Masalah 7
1.4. Tujuan Perancangan 7
1.5. Manfaat Perancangan 8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 10
2.1. Tinjauan Hak Paten 10
2.2. Landasan Teori 11
2.2.1. Gangguan Tidur (Insomnia) 11
2.2.2. Aromaterapi dan Mekanisme Relaksasi 12
2.2.3. Aroma Kopi dan Potensi Terapeutiknya 14
2.2.4. Tekstil Fungsional Aromaterapi 15
2.2.5. Mikroenkapsulasi 16
2.2.6. Gelatin Halal sebagai Material Dinding 18
2.2.7. Ampas Kopi sebagai material Aktif 19
2.2.8. Quality Function Deployment (QFD) 20
2.3. Orisinalitas 24
BAB III. METODOLOGI 42

3.1. Diagram Alir dan Waktu Perancangan 42
3.2. Bahan..... 46
3.3. Peralatan 50
3.4. Kelompok Pengguna 54
3.5. Pengumpulan dan Pengolahan Data 55
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 59
4.1. Hasil Kuesioner Tahap 1 : Identifikasi Kebutuhan Umum Pengguna . 59
4.2. Hasil Kuesioner Tahap 2 : Tingkat Kepentingan Atribut Produk 64
4.3. *Voice of Customer* (VoC)..... 76
4.4. Pemilihan Alternatif Desain Produk 78
4.5. *House of Quality* (HoQ)..... 84
4.6. Pengembangan Produk..... 87
4.7 Pengujian Efektivitas Produk 93
4.8 Analisis Hasil Pengujian 96
BAB V. PENUTUP..... 99
5.1. Kesimpulan 99
5.2. Saran 100
DAFTAR PUSTAKA..... 101
LAMPIRAN..... 104

DAFTAR TABEL

Tabel 2 1 Orisinalitas 24
Tabel 4. 1 Kode dan Deskripsi Atribut *Voice of Customer* (VoC) 68
Tabel 4. 2 Hasil Pengolahan Data Kuesioner Tahap II (Atribut VoC) 70
Tabel 4. 3 Rangking Prioritas Atribut 72
Tabel 4. 4 Uji Validitas Instumen 74
Tabel 4. 5 Uji Reliabilitas Instrumen 76
Tabel 4. 6 Formulasi Mikroenkapsulasi Aromaterapi (100ml) 89
Tabel 4. 7 Formulasi *Spray* Aromaterapi (100ml) 90
Tabel 4. 7 Formulasi *Spray* Aromaterapi (100ml) 95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian 42
Gambar 3. 2 Ampas Kopi 46
Gambar 3. 3 Etanol 96% 47
Gambar 3. 4 Gelatin 47
Gambar 3. 5 Gum Arab 48
Gambar 3. 6 Maltodextrin 48
Gambar 3. 7 Aquades 49
Gambar 3. 8 Kain Katun 49
Gambar 3. 9 Binder Akrilik 50
Gambar 3. 10 Software Archicad 50
Gambar 3. 11 *Rotary Evaporator* 50
Gambar 3. 12 Timbangan Analitik 51
Gambar 3. 13 Elenmeyer 51
Gambar 3. 14 *Hotplate* 51
Gambar 3. 15 *Magnetic Stirrer* 52
Gambar 3. 16 Gelas Beker 52
Gambar 3. 17 Gelas Arloji 52
Gambar 3. 18 Gelas Ukur 53
Gambar 3. 19 Termometer 53
Gambar 3. 20 Desikator 53
Gambar 3. 21 Mesin Jahit 54
Gambar 4. 1 Hasil Analisis Kuesioner Masalah Tidur 60
Gambar 4. 2 Hasil Analisis Kuesioner Sensasi Fisik 61
Gambar 4. 3 Hasil Analisis Kuesioner Cara Relaksasi Sebelum Tidur 61
Gambar 4. 4 Hasil Analisis Kuesioner Produk Penunjang Tidur 62
Gambar 4. 5 Rekap Kebutuhan Pengguna (*Voice of Customer*) 64
Gambar 4. 6 Hasil Kuesioner Kondisi Tidur 65

Gambar 4. 7 Hasil Kuesioner Rata-Rata Durasi Tidur 65
Gambar 4. 8 Sikap Responden Terhadap Aroma Tahan lama 67
Gambar 4. 9 Sikap Responden Terhadap Karakteristik Aroma 67
Gambar 4. 10 Sikap Responden Terhadap Aromaterapi Berbahan Alami 68
Gambar 4. 11 Desain A: Sarung Bantal dengan Kantong *Refill* (*Insert* Aromaterapi) 79
Gambar 4. 12 Desain B: Sarung Bantal dengan Aplikasi Spray Aromaterapi..... 79
Gambar 4. 13 Desain C: Kombinasi (Kantong *Refill* + Spray)..... 80
Gambar 4. 14 Hasil Pemilihan alternatif Desain Produk 81
Gambar 4. 15 Preferensi Metode Penyatuan Kantong *Refill* 83
Gambar 4. 16 Preferensi Posisi Kantong Refill 84
Gambar 4. 17 Matriks *House of Quality* (HoQ)..... 85
Gambar 4. 19 Model Prototipe Sarung Bantal 92
Gambar 4. 21 Post-test Hasil relaksasi Setelah Menggunakan Produk 95
Gambar 4. 22 Uji Normalitas 97

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gangguan tidur, khususnya insomnia, telah berkembang menjadi salah satu permasalahan kesehatan masyarakat yang signifikan, baik di tingkat global maupun nasional. Secara global, prevalensi gejala insomnia dilaporkan mencapai 30–35% pada populasi dewasa. Sebanyak 9–15% individu mengalami insomnia yang disertai gangguan fungsi pada siang hari, seperti penurunan konsentrasi, kelelahan, dan penurunan produktivitas. Prevalensi insomnia juga ditemukan lebih tinggi pada perempuan dibandingkan laki-laki, sehingga gangguan tidur ini menjadi salah satu isu kesehatan masyarakat yang penting untuk ditangani (Ohayon, 2002). Dewi et al., (2023) melaporkan bahwa prevalensi insomnia pada individu berusia ≥19 tahun mencapai 43,7%. Angka tersebut menegaskan bahwa gangguan tidur merupakan isu kesehatan nasional yang membutuhkan pendekatan penanganan yang inovatif, tidak terbatas pada intervensi klinis konvensional.

Mahasiswa merupakan kelompok yang rentan mengalami gangguan tidur akibat kombinasi tekanan akademik, perubahan gaya hidup, serta ketidakteraturan ritme sirkadian. Dewi et al., (2023) melaporkan bahwa dari 568 mahasiswa S1 Keperawatan Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang menjadi responden penelitian, sebanyak 51,4% mengalami insomnia ringan dan 21,8% mengalami insomnia berat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa gangguan tidur merupakan permasalahan yang cukup umum terjadi pada populasi mahasiswa. Faktor-faktor seperti tuntutan akademik, kecemasan, gaya hidup, dan tingkat stres diketahui berkontribusi terhadap meningkatnya risiko insomnia. Dampak yang ditimbulkan tidak hanya memengaruhi kesehatan fisik, tetapi juga dapat menurunkan kualitas pembelajaran, konsentrasi, motivasi akademik, serta kemampuan interaksi sosial mahasiswa (Dewi et al., 2023)

Dalam konteks penanganan insomnia, pendekatan farmakologis seperti penggunaan obat sedatif dan hipnotik memang terbukti efektif dalam membantu

mengatasi gangguan tidur dalam jangka pendek. Namun, penggunaan jangka panjang berpotensi menimbulkan ketergantungan dan berbagai efek samping sehingga penggunaannya perlu dipertimbangkan secara hati-hati. Oleh karena itu, pendekatan *non-farmakologis* semakin banyak dikembangkan sebagai alternatif yang lebih aman. Salah satu metode yang menunjukkan potensi signifikan adalah aromaterapi. Menurut Lia Effi Noviri & Yuniati Yuniati. (2024), aromaterapi dapat digunakan sebagai terapi komplementer untuk membantu mengatasi insomnia dan meningkatkan kenyamanan tidur. Mekanisme kerja aromaterapi melibatkan stimulasi sistem olfaktori yang terhubung dengan sistem limbik pada otak, yaitu bagian yang berperan dalam mengatur emosi, memori, dan respons relaksasi (Cui et al., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Ghibaudo et al. (2025) juga menunjukkan bahwa aroma yang menyenangkan mampu memicu respons fisiologis yang menenangkan melalui modulasi pernapasan dan interaksi antara otak dan tubuh. Selain itu, hasil meta-analisis yang dilakukan oleh Xu et al.(2024) menunjukkan bahwa aromaterapi memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kualitas tidur pada berbagai kelompok responden. Temuan-temuan tersebut menunjukkan bahwa aromaterapi merupakan pendekatan yang relevan untuk dikembangkan dalam bentuk produk inovatif berbasis tekstil fungsional yang mendukung relaksasi dan kualitas tidur pengguna.

Produk tekstil rumah tangga (*home textiles*) merupakan kelompok tekstil yang dirancang untuk digunakan di lingkungan hunian guna meningkatkan kenyamanan, fungsi, dan kualitas hidup penggunanya. Produk ini meliputi sarung bantal, sprei, selimut, gorden, hingga berbagai perlengkapan tidur lainnya yang memiliki kontak langsung dengan pengguna dalam jangka waktu relatif lama. Kedekatan dan intensitas kontak tersebut menjadikan tekstil rumah tangga sebagai media yang potensial untuk pengembangan tekstil fungsional, termasuk tekstil aromaterapi. Menurut Mehta dan MacGillivray (2022), tekstil dapat berperan sebagai media penghantaran senyawa aromatik secara pasif melalui pelepasan aroma selama penggunaan, sehingga berpotensi memberikan efek terapeutik seperti relaksasi, pengurangan stres, dan peningkatan kualitas tidur. Selain itu, penggunaan tekstil sebagai media pembawa aromaterapi dinilai lebih praktis karena dapat terintegrasi

dengan aktivitas sehari-hari tanpa memerlukan prosedur penggunaan yang kompleks. Oleh karena itu, pengembangan produk tekstil rumah tangga aromaterapi menjadi salah satu alternatif inovatif yang relevan untuk mendukung kenyamanan dan kualitas istirahat pengguna.

Salah satu sumber aroma alami yang memiliki potensi besar namun belum banyak dimanfaatkan adalah kopi. Menurut Pachimsawat et al. (2021), aroma kopi sangrai mampu memberikan efek menenangkan dan menurunkan tingkat kecemasan pada individu yang menjalani prosedur medis tertentu. Selain itu, penelitian oleh Hawiset. (2019) menunjukkan bahwa inhalasi aroma kopi dapat memengaruhi suasana hati, memori kerja, serta kadar kortisol saliva yang berkaitan dengan respons stres. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa aroma kopi tidak hanya memberikan pengalaman sensorik yang menyenangkan, tetapi juga berpotensi memengaruhi respons fisiologis yang berhubungan dengan relaksasi. Oleh karena itu, aroma kopi memiliki prospek yang baik untuk dimanfaatkan sebagai bahan aromaterapi dalam pengembangan produk tekstil fungsional.

Pemanfaatan ampas kopi sebagai sumber aroma merupakan pendekatan yang menarik dalam konteks keberlanjutan. Ampas kopi merupakan residu organik hasil penyeduhan kopi yang selama ini sebagian besar belum dimanfaatkan secara optimal. Menurut Mulyani et al. (2024) meningkatnya konsumsi kopi berbanding lurus dengan peningkatan jumlah limbah ampas kopi yang dihasilkan. Padahal, ampas kopi masih mengandung berbagai senyawa bioaktif dan senyawa volatil yang berpotensi dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku bernilai tambah. Andrade et al. (2022a) menyatakan bahwa ampas kopi merupakan sumber senyawa aromatik dan bioaktif yang memiliki potensi untuk diaplikasikan pada berbagai sektor industri. Selain itu, Andrade et al. (2022b) menegaskan bahwa pemanfaatan kembali ampas kopi merupakan salah satu strategi valorisasi limbah yang dapat mendukung konsep ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, pemanfaatan ampas kopi sebagai sumber senyawa volatil aromatik untuk pengembangan tekstil fungsional tidak hanya berkontribusi dalam mengurangi limbah, tetapi juga menghasilkan produk inovatif yang memiliki nilai tambah lebih tinggi.

Salah satu tantangan utama dalam pengembangan tekstil aromaterapi adalah mempertahankan stabilitas dan ketahanan aroma agar dapat dilepaskan secara bertahap selama penggunaan. Teknologi mikroenkapsulasi menjadi solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut karena mampu melindungi senyawa volatil dari degradasi lingkungan serta mengontrol pelepasan aroma secara berkelanjutan. Menurut Peng et al. (2023), mikroenkapsulasi berbasis biopolimer merupakan salah satu pendekatan yang menjanjikan dalam pengembangan tekstil fungsional berkelanjutan. Gelatin merupakan salah satu material dinding yang banyak digunakan dalam sistem mikrokapsul karena memiliki kemampuan membentuk film yang baik, bersifat biokompatibel, serta mampu menghasilkan struktur kapsul yang stabil, terutama ketika dikombinasikan dengan biopolimer lain seperti gum arab (W. Yang et al., 2024). Selain itu, Tariq et al. (2024) menjelaskan bahwa penggunaan material biopolimer seperti gelatin, kitosan, alginat, dan gum arab memiliki potensi besar dalam pengembangan tekstil fungsional karena bersifat biodegradable, biokompatibel, dan relatif ekonomis. Dalam konteks Indonesia, aspek kehalalan material juga menjadi pertimbangan penting mengingat mayoritas penduduk beragama Islam. Oleh karena itu, penggunaan gelatin halal dipandang sebagai alternatif yang sesuai untuk mendukung pengembangan produk tekstil aromaterapi yang tidak hanya fungsional dan berkelanjutan, tetapi juga memenuhi kebutuhan konsumen Muslim (Sousa et al., 2022)

Meskipun demikian, penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan ampas kopi sebagai sumber aroma (*core material*), gelatin halal sebagai bahan dinding (*shell material*) dalam sistem mikroenkapsulasi, serta penerapannya pada produk tekstil rumah tangga dengan evaluasi efek relaksasi terhadap pengguna masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian tekstil aromaterapi yang telah dilakukan berfokus pada penggunaan minyak esensial komersial, seperti *lavender, citronella, peppermint,* dan *eucalyptus* untuk tujuan pewangi maupun pemberian efek terapeutik (Mehta & MacGillivray, 2022; Tariq et al., 2024). Di sisi lain, penelitian mengenai aroma kopi umumnya lebih banyak dilakukan dalam konteks kesehatan, psikologi, dan fisiologi manusia, seperti pengaruhnya terhadap suasana hati, tingkat stres, serta respons relaksasi (Hawiset, 2019). Padahal, Andrade et al. (2022a)

menjelaskan bahwa ampas kopi masih mengandung berbagai senyawa volatil aromatik yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku bernilai tambah. Namun demikian, pemanfaatan senyawa aromatik dari ampas kopi dalam bentuk tekstil fungsional berbasis mikroenkapsulasi masih jarang dilaporkan dalam literatur. Kesenjangan penelitian tersebut menjadi dasar penting dilakukannya studi ini untuk mengembangkan produk tekstil rumah tangga aromaterapi yang memadukan aspek keberlanjutan, kehalalan bahan, dan manfaat relaksasi bagi pengguna.

Untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan tidak hanya unggul secara teknis tetapi juga sesuai dengan kebutuhan pengguna, penelitian ini mengadopsi metode *Quality Function Deployment* (QFD). QFD merupakan pendekatan sistematis yang digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan dan harapan pelanggan ke dalam karakteristik teknis produk sehingga proses pengembangan dapat dilakukan secara lebih terarah dan terukur. Menurut Ramdhani et al. (2025), metode QFD mampu membantu mengidentifikasi atribut kebutuhan pelanggan yang paling penting serta menerjemahkannya menjadi prioritas teknis yang harus dipenuhi oleh perusahaan atau perancang produk. Selain itu, penerapan QFD dinilai efektif dalam mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan karena mampu meningkatkan fokus pengembangan produk sesuai kebutuhan pengguna, sekaligus mengurangi potensi kesalahan desain pada tahap awal pengembangan. Oleh karena itu, metode QFD dipilih dalam penelitian ini untuk memastikan bahwa produk tekstil aromaterapi yang dirancang memiliki spesifikasi teknis yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna.

Selain itu, penelitian ini juga didasarkan pada pentingnya inovasi berbasis keberlanjutan dan prinsip halal dalam pengembangan produk modern. Meningkatnya konsumsi kopi berkontribusi terhadap peningkatan jumlah limbah ampas kopi yang dihasilkan setiap tahunnya (Mulyani et al., 2024). Padahal, ampas kopi masih mengandung berbagai senyawa bioaktif dan senyawa volatil yang berpotensi dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku bernilai tambah (Andrade et al., 2022a). Pemanfaatan limbah tersebut sebagai sumber aroma pada produk tekstil fungsional merupakan salah satu bentuk valorisasi limbah yang mendukung konsep

ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan (Andrade et al., 2022b) Di sisi lain, penggunaan gelatin halal sebagai bahan dinding mikroenkapsulasi juga menjadi aspek penting untuk memenuhi kebutuhan konsumen Muslim, khususnya di Indonesia (Firdaus & Kinanti, 2025). Oleh karena itu, integrasi antara tekstil fungsional, pemanfaatan limbah ampas kopi, dan penggunaan material halal menjadikan penelitian ini relevan tidak hanya dari aspek teknologi, tetapi juga dari perspektif lingkungan, ekonomi, dan sosial. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berorientasi pada pengembangan produk tekstil aromaterapi, tetapi juga berkontribusi terhadap upaya pemanfaatan limbah agroindustri dan pengembangan produk halal yang berkelanjutan.

Secara keseluruhan, penelitian ini bertujuan untuk merancang produk tekstil rumah tangga berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi dengan menggunakan gelatin halal, serta menganalisis efek relaksasinya terhadap individu dengan insomnia ringan. Pengembangan produk dilakukan melalui pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD) untuk memastikan bahwa spesifikasi teknis yang dirancang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna (Ramdhani et al., 2025). Dari sisi akademik, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu tekstil fungsional, teknologi mikroenkapsulasi berbasis bahan alami, serta pemanfaatan biopolimer dalam pengembangan tekstil berkelanjutan (Peng et al., 2023; Tariq et al., 2024). Sementara itu, dari sisi praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan produk tekstil yang aman, efektif, ramah lingkungan, dan sesuai dengan prinsip halal melalui pemanfaatan limbah ampas kopi sebagai sumber aroma alami dan penggunaan gelatin halal sebagai material mikroenkapsulasi (Andrade et al., 2022a; Firdaus & Kinanti, 2025a). Selain itu, produk yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif solusi *non-farmakologis* untuk membantu meningkatkan relaksasi dan kualitas tidur masyarakat (Cui et al., 2022; Xu et al., 2024)

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik kebutuhan dan preferensi pengguna insomnia terhadap produk tekstil rumah tangga aromaterapi berdasarkan pendekatan *Voice of Customer* (VoC)?
2. Bagaimana penerapan metode *Quality Function Deployment* (QFD) dalam menerjemahkan kebutuhan pengguna menjadi spesifikasi teknis, formulasi, dan pengembangan produk sarung bantal aromaterapi berbasis ampas kopi dengan gelatin halal?
3. Bagaimana hasil evaluasi penggunaan produk sarung bantal aromaterapi berbasis ampas kopi dengan gelatin halal terhadap tingkat relaksasi pengguna berdasarkan pengujian *pre-test* dan *post-test*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada perancangan produk tekstil rumah tangga berupa sarung bantal aromaterapi berbasis ampas kopi dengan gelatin halal menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Penelitian ini tidak mencangkup karakterisasi mikroenkapsulasi, seperti pengujian ukuran partikel, morfologi, efisiensi enkapsulasi, profil pelepasan aroma, maupun stabilitas aroma.
2. Subjek penelitian dibatasi pada individu yang mengalami insomnia ringan hingga sedang berdasarkan hasil skrining menggunakan *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI).
3. Evaluasi produk dilakukan melalui *user testing* menggunakan metode *pre-test* dan *post-test* untuk menilai tingkat relaksasi dan respons pengguna tanpa melibatkan pengujian klinis maupun pengukuran fisiologis.

1.4. Tujuan Perancangan

Tujuan perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi dengan gelatin halal yang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta berpotensi memberikan efek relaksasi melalui sistem *pouch refill* dan *spray* aromaterapi.

2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus yang ingin dicapai meliputi:

a. Mengidentifikasi karakteristik kebutuhan dan preferensi pengguna insomnia terhadap produk tekstil rumah tangga aromaterapi melalui pendekatan *Voice of Customer* (VoC).
b. Menerapkan metode *Quality Function Deployment* (QFD) untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna menjadi spesifikasi teknis dalam perancangan produk sarung bantal aromaterapi.
c. Menyusun formulasi mikroenkapsulasi ampas kopi dengan gelatin halal sebagai sumber aroma pada produk sarung bantal aromaterapi yang dikembangkan.
d. Mengembangkan prototipe sarung bantal aromaterapi berbasis sistem *pouch refill* mikroenkapsulasi dan *spray* aromaterapi sesuai kebutuhan pengguna.
e. Mengevaluasi efektivitas produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi terhadap tingkat relaksasi pengguna berdasarkan hasil pengujian *pre-test* dan *post-test*.

1.5. Manfaat Perancangan

Manfaat perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu tekstil fungsional, khususnya dalam pemanfaatan teknologi mikroenkapsulasi berbasis biopolimer halal pada produk tekstil rumah tangga. Selain itu, penelitian ini juga memperluas kajian interdisipliner yang mengintegrasikan rekayasa material, inovasi halal, serta pendekatan desain berbasis kesejahteraan (*well-being design*) yang berorientasi pada kebutuhan pengguna. Penerapan metode QFD dalam konteks

perancangan tekstil terapeutik turut menjadi kontribusi metodologis yang berpotensi diaplikasikan pada pengembangan produk serupa di masa mendatang.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan alternatif solusi *non*-farmakologis yang aman, praktis, dan berbasis bahan alami halal bagi individu yang mengalami gangguan tidur ringan, khususnya mahasiswa dan kelompok usia produktif.

b) Bagi Industri tekstil

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan produk tekstil rumah tangga bernilai tambah yang memiliki fungsi terapeutik, dengan diferensiasi berbasis pemanfaatan bahan alami lokal seperti ampas kopi serta jaminan kehalalan yang sesuai dengan preferensi pasar Muslim, baik nasional maupun global.

c) Bagi Perguruan Tinggi

Penelitian ini dapat berfungsi sebagai model penelitian terapan yang bersifat interdisipliner, dengan mengintegrasikan bidang rekayasa tekstil, sains material, teknologi mikroenkapsulasi, serta analisis kebutuhan pengguna. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi mendorong kolaborasi lintas disiplin dalam menghasilkan inovasi yang relevan dengan permasalahan nyata di masyarakat.

d) Bagi Penulis

Bagi penulis, penelitian ini memberikan pengalaman empiris yang komprehensif dalam proses perancangan produk berbasis kebutuhan pengguna, mulai dari identifikasi masalah, pengembangan formulasi material, penerapan metode desain, hingga evaluasi dampak produk terhadap pengguna secara langsung.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Hak Paten

Beberapa penelitian yang relevan dengan perancangan ini dirangkum sebagai berikut:

1. "Aromaterapi *Lavender* pada *Mask Pad*" (Nomor Paten: S00202205519)

   Paten ini mengembangkan penggunaan aromaterapi lavender yang diaplikasikan pada lapisan *mask pad* yang ditempelkan pada masker. Paten tersebut mengatur dosis serta metode aplikasi aroma agar dapat diterima secara nyaman oleh indera penciuman tanpa menimbulkan efek yang tidak diinginkan, seperti mual atau pusing. Produk ini dirancang sebagai media penghantar aroma yang aman dan efektif, termasuk untuk mendukung kenyamanan pengguna dalam kondisi tertentu, seperti ibu bersalin.

2. "Alat Aromaterapi" (Nomor Paten: S00202313696)

   Paten ini berupa perangkat aromaterapi yang tersusun atas beberapa komponen utama, yaitu rumahan luar, rumahan penggerak dalam, braket aromaterapi, dan penutup atas. Mekanisme kerjanya memanfaatkan sistem putar yang memungkinkan penyebaran aroma berlangsung lebih merata. Produk ini dikembangkan sebagai sarana pelepasan aroma yang dapat digunakan untuk menciptakan suasana yang lebih nyaman pada suatu ruangan.

3. "Bantal Pijat Punggung untuk Mengurangi Nyeri" (Nomor Paten: S00202413127)

   Paten ini berupa bantal pijat yang dilengkapi motor pemijat elektrik serta lampu penghangat. Kombinasi kedua fitur tersebut digunakan untuk membantu meredakan nyeri punggung melalui stimulasi mekanis dan terapi panas. Selain berfungsi mengurangi rasa nyeri, produk ini juga dirancang untuk memberikan efek relaksasi dan membantu menurunkan tingkat kecemasan pengguna.

4. "Desain Bantal Leher dengan Rangsangan Sensorik terhadap Atensi" (Nomor Paten: S00202006314)

Paten ini mengembangkan bantal leher yang dilengkapi rangsangan sensorik berbasis *Autonomous Sensory Meridian Response* (ASMR). Produk digunakan sebagai media pendukung untuk meningkatkan kemampuan atensi pengguna melalui stimulasi sensorik yang diberikan sebelum tidur. Selain itu, produk ini juga berpotensi dimanfaatkan sebagai alternatif terapi *non-farmakologis* bagi individu yang mengalami gangguan perhatian.

5. "Sarung Bantal Aromaterapi Berbasis Mikroenkapsulasi Ampas Kopi"

   Produk ini berupa sarung bantal yang menggunakan kain katun sebagai material utama dan dilengkapi kantong (*pouch*) pada bagian dalam untuk menempatkan *refill* aromaterapi. Sumber aroma berasal dari ampas kopi yang telah diproses menjadi mikrokapsul menggunakan gelatin halal dan gum arab sebagai bahan penyalut. Selain sistem *pouch refill*, produk juga didukung dengan *spray* aromaterapi yang berfungsi membantu mempertahankan intensitas aroma selama penggunaan. Sarung bantal ini dirancang untuk memberikan kenyamanan saat beristirahat sekaligus membantu menciptakan kondisi yang lebih relaks bagi pengguna selama tidur.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Gangguan Tidur (Insomnia)

Insomnia merupakan gangguan tidur yang ditandai dengan kesulitan untuk memulai tidur, mempertahankan tidur, atau terbangun terlalu dini tanpa kemampuan untuk kembali tidur, meskipun tersedia kesempatan yang cukup. Kondisi ini umumnya disertai dengan penurunan fungsi di siang hari, seperti kelelahan, gangguan konsentrasi, dan perubahan suasana hati. Berdasarkan durasinya, insomnia diklasifikasikan menjadi akut (kurang dari tiga bulan) dan kronis (lebih dari tiga bulan dengan frekuensi minimal tiga kali per minggu). Tingkat keparahan insomnia juga dapat dibedakan menjadi ringan, sedang, dan berat (Karna et al., 2022).

Secara global, sekitar sepertiga populasi pernah mengalami gejala insomnia, dengan sekitar 10% mengalami gangguan yang berdampak signifikan terhadap fungsi harian. Prevalensi ini lebih tinggi pada

perempuan dibandingkan laki-laki. Di Indonesia, prevalensi insomnia pada individu berusia ≥19 tahun juga tergolong tinggi sehingga menunjukkan bahwa kondisi ini merupakan salah satu isu kesehatan yang perlu mendapatkan perhatian lebih (Karna et al., 2022).

Mahasiswa termasuk kelompok yang memiliki kerentanan tinggi terhadap insomnia. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi et al. (2023) pada 568 mahasiswa S1 Keperawatan Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur menunjukkan bahwa 51,4% responden mengalami insomnia ringan dan 21,8% mengalami insomnia berat. Faktor penyebabnya bersifat multifaktorial, meliputi stres akademik, kecemasan, paparan perangkat elektronik, serta gangguan ritme sirkadian akibat kebiasaan begadang. Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat kecemasan dan kejadian insomnia pada mahasiswa (Dewi et al., 2023) Dampak insomnia tidak hanya berupa penurunan konsentrasi dan daya ingat, tetapi juga dapat meningkatkan risiko gangguan psikologis serta menurunkan performa akademik dan kualitas hidup individu (Karna et al., 2022).

Dalam penelitian ini, kualitas tidur diukur menggunakan instrumen *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI), yaitu kuesioner terstandar yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas tidur subjektif selama satu bulan terakhir (Buysse Charles F Reynolds Ill et al., n.d.).

2.2.2. Aromaterapi dan Mekanisme Relaksasi

Aromaterapi merupakan salah satu bentuk terapi komplementer yang memanfaatkan senyawa volatil alami untuk memengaruhi kondisi fisiologis dan psikologis melalui sistem penciuman. Mekanisme kerjanya melibatkan jalur olfaktori yang terhubung langsung dengan sistem limbik tanpa melalui talamus. Molekul aromatik yang terhirup akan diproses oleh epitel olfaktori, diteruskan ke bulbus olfaktori, dan kemudian memengaruhi struktur otak seperti korteks serebral, talamus, serta sistem limbik, sehingga dapat merangsang pelepasan neurotransmiter yang berperan dalam regulasi emosi

dan tidur. Menurut (Cui et al., 2022), inhalasi senyawa volatil alami melalui jalur olfaktori mampu memengaruhi aktivitas sistem saraf pusat dan memberikan efek positif terhadap regulasi suasana hati serta kualitas tidur.

Stimulasi tersebut berkontribusi terhadap pelepasan neurotransmiter seperti serotonin dan dopamin yang berperan dalam menciptakan rasa nyaman dan relaksasi. Selain itu, beberapa senyawa aromatik diketahui mampu menembus sawar darah-otak sehingga dapat memberikan efek langsung pada sistem saraf pusat, termasuk efek ansiolitik, peningkatan fungsi kognitif, dan regulasi pola tidur (Cui et al., 2022).

Secara fisiologis, Ghibaudo et al. (2025) melaporkan bahwa paparan aroma yang menyenangkan dapat memicu respons relaksasi melalui penurunan frekuensi pernapasan, peningkatan sinkronisasi antara aktivitas otak dan sistem pernapasan, serta stimulasi sistem saraf parasimpatis. Respons tersebut menunjukkan bahwa aroma tertentu mampu menghasilkan efek menenangkan yang terukur pada tubuh melalui mekanisme *brain–body coupling* yang dimediasi oleh sistem olfaktori.

Efektivitas aromaterapi dalam meningkatkan kualitas tidur juga telah dibuktikan melalui studi meta-analisis yang dilakukan oleh (Xu et al., 2024) Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa aromaterapi memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kualitas tidur serta membantu menurunkan tingkat kecemasan dan gangguan emosional yang berkaitan dengan masalah tidur. Temuan ini memperkuat potensi aromaterapi sebagai pendekatan *non-farmakologis* yang aman dan efektif dalam mendukung relaksasi serta peningkatan kualitas tidur.

Selain diaplikasikan secara langsung melalui inhalasi, aromaterapi juga mulai dikembangkan dalam berbagai produk tekstil fungsional. Menurut Mehta & MacGillivray. (2022a) tekstil aromaterapi berpotensi menjadi media penghantar senyawa aromatik yang efektif karena memungkinkan pelepasan aroma secara bertahap selama penggunaan, sehingga dapat memberikan efek terapeutik yang lebih berkelanjutan dibandingkan metode aromaterapi konvensional.

2.2.3. Aroma Kopi dan Potensi Terapeutiknya

Aroma kopi terbentuk melalui serangkaian reaksi kimia kompleks selama proses pemanggangan, terutama melalui reaksi Maillard, karamelisasi, dan degradasi Strecker. Proses tersebut menghasilkan berbagai senyawa volatil yang berkontribusi terhadap karakteristik aroma khas kopi. Menurut Andrade, et al. (2022a), analisis volatilomik terhadap ampas kopi menunjukkan keberadaan berbagai kelompok senyawa aroma, seperti senyawa furanik, senyawa nitrogen, ester, aldehida, dan keton yang berperan penting dalam pembentukan aroma kopi yang kompleks dan khas.

Selain memberikan karakteristik sensorik yang unik, aroma kopi juga diketahui memiliki potensi terapeutik. Penelitian yang dilakukan oleh (Hawiset, 2019) menunjukkan bahwa inhalasi aroma kopi mampu memberikan efek positif terhadap kondisi psikologis individu. Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya perbaikan suasana hati (*mood*), peningkatan fungsi memori kerja (*working memory*), serta penurunan kadar kortisol saliva yang berkaitan dengan respons stres. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa aroma kopi berpotensi memberikan efek relaksasi melalui mekanisme neurofisiologis yang melibatkan sistem saraf pusat.

Efek menenangkan dari aroma kopi juga didukung oleh penelitian Hawiset, (2019) yang melaporkan bahwa paparan aroma kopi sangrai mampu menurunkan tingkat kecemasan dan stres pada pasien selama prosedur perawatan gigi. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa aroma kopi dapat memberikan respons psikologis yang positif dan membantu menciptakan kondisi yang lebih rileks pada individu yang mengalami ketegangan atau kecemasan.

Selain kandungan senyawa volatilnya, ampas kopi juga mengandung berbagai senyawa bioaktif yang masih tersisa setelah proses penyeduhan. Menurut (Andrade et al., 2022b), ampas kopi mengandung senyawa fenolik, asam klorogenat, kafein, serta berbagai komponen antioksidan yang berpotensi dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku bernilai tambah. Kandungan tersebut menunjukkan bahwa ampas kopi tidak hanya

berpotensi sebagai sumber aroma alami, tetapi juga sebagai bahan aktif yang mendukung pengembangan produk fungsional dan berkelanjutan.

Dengan karakteristik aroma yang khas, efek relaksasi yang telah dibuktikan melalui berbagai penelitian, serta kandungan senyawa bioaktif yang masih tinggi, ampas kopi memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam pengembangan produk tekstil aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi.

2.2.4. Tekstil Fungsional Aromaterapi

Tekstil fungsional merupakan material tekstil yang dirancang tidak hanya untuk memenuhi fungsi dasar sebagai pelindung atau penunjang kenyamanan, tetapi juga memiliki fungsi tambahan tertentu, seperti antimikroba, perlindungan ultraviolet (UV), pengaturan suhu, maupun efek terapeutik. Dalam bidang kesehatan dan kesejahteraan, salah satu pengembangan tekstil fungsional yang banyak diteliti adalah tekstil aromaterapi, yaitu tekstil yang mampu melepaskan senyawa aromatik secara terkendali selama penggunaan sehingga memberikan manfaat fisiologis maupun psikologis kepada penggunanya (Mehta & MacGillivray, 2022).

Salah satu aplikasi tekstil fungsional aromaterapi yang berkembang saat ini adalah pada produk tekstil rumah tangga (*home textiles*). Tekstil rumah tangga merupakan kelompok produk tekstil yang digunakan dalam lingkungan hunian, seperti sarung bantal, sprei, selimut, sarung guling, dan perlengkapan tidur lainnya. Produk-produk tersebut memiliki kontak langsung dengan tubuh pengguna dalam durasi yang relatif lama, sehingga berpotensi menjadi media penghantaran senyawa aromatik yang efektif. Menurut Mehta dan MacGillivray (2022), penggunaan tekstil sebagai media pembawa aromaterapi memungkinkan pelepasan aroma secara pasif dan berkelanjutan selama penggunaan, sehingga berpotensi meningkatkan kenyamanan, relaksasi, serta kualitas tidur pengguna.

Pada tekstil aromaterapi, material tekstil berperan sebagai media penghantaran (*delivery system*) bagi senyawa aktif volatil melalui kontak yang dekat dengan tubuh pengguna. Kedekatan tersebut memungkinkan aroma terhirup secara kontinu selama penggunaan sehingga dapat menghasilkan efek relaksasi, mengurangi stres, dan mendukung kualitas tidur. Karakteristik ini menjadikan produk tekstil rumah tangga, khususnya perlengkapan tidur, sebagai salah satu media yang paling potensial untuk pengembangan produk aromaterapi dibandingkan produk tekstil lainnya.

Untuk meningkatkan stabilitas aroma dan memperpanjang masa pelepasannya, teknologi mikroenkapsulasi banyak diterapkan pada tekstil aromaterapi. Teknologi ini memungkinkan senyawa aromatik terlindungi oleh lapisan bahan dinding (*wall material*) sehingga lebih tahan terhadap penguapan, oksidasi, dan degradasi lingkungan. Peng et al. (2023) menjelaskan bahwa mikroenkapsulasi berbasis biopolimer merupakan salah satu pendekatan yang efektif dalam pengembangan tekstil fungsional berkelanjutan karena mampu meningkatkan stabilitas bahan aktif sekaligus mengontrol pelepasannya selama penggunaan.

Aplikasi mikrokapsul pada material tekstil umumnya dilakukan melalui metode finishing, seperti *pad-dry-cure* atau teknik pelapisan (*coating*). Namun demikian, beberapa tantangan masih sering ditemui, antara lain penurunan intensitas aroma setelah pencucian berulang, kerusakan struktur mikrokapsul akibat gesekan mekanik, serta keterbatasan durasi pelepasan aroma selama penggunaan. Tariq et al. (2024) menjelaskan bahwa performa tekstil aromaterapi sangat dipengaruhi oleh pemilihan material dinding mikrokapsul, metode aplikasi pada tekstil, serta kemampuan sistem mikroenkapsulasi dalam mempertahankan pelepasan aroma secara berkelanjutan.

2.2.5. Mikroenkapsulasi

Mikroenkapsulasi merupakan teknologi yang digunakan untuk melapisi suatu bahan aktif (*core material*) dengan lapisan pelindung (*wall material*)

berukuran mikro guna melindungi senyawa aktif dari pengaruh lingkungan serta mengontrol proses pelepasannya. Teknologi ini banyak diterapkan pada industri pangan, farmasi, kosmetik, dan tekstil karena mampu meningkatkan stabilitas bahan aktif terhadap oksidasi, penguapan, panas, maupun degradasi selama penyimpanan dan penggunaan (Sousa et al., 2022)

Dalam aplikasi tekstil fungsional, mikroenkapsulasi berperan penting dalam mempertahankan kestabilan senyawa aromatik sehingga aroma dapat dilepaskan secara bertahap selama penggunaan produk. Menurut (Peng et al., 2023) teknologi mikroenkapsulasi berbasis biopolimer menjadi salah satu pendekatan yang menjanjikan dalam pengembangan tekstil fungsional berkelanjutan karena mampu meningkatkan perlindungan bahan aktif sekaligus mengontrol laju pelepasannya.

Material dinding (*wall material*) yang umum digunakan dalam proses mikroenkapsulasi antara lain gelatin, gum arab, maltodekstrin, kitosan, dan berbagai biopolimer lainnya. Kombinasi beberapa material dinding sering digunakan untuk memperoleh karakteristik mikrokapsul yang lebih baik, seperti stabilitas tinggi, efisiensi enkapsulasi yang baik, serta kemampuan pelepasan zat aktif yang lebih terkontrol. (W. Yang et al., 2024) melaporkan bahwa kombinasi gelatin dan gum arab mampu membentuk struktur mikrokapsul yang stabil serta efektif dalam melindungi senyawa aktif yang dienkapsulasi.

Dalam sistem mikroenkapsulasi, pelepasan zat aktif dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal, seperti suhu, kelembapan, tekanan, dan gesekan mekanis. Pada aplikasi tekstil aromaterapi, mekanisme pelepasan yang paling dominan terjadi akibat gesekan selama penggunaan produk sehingga dinding mikrokapsul mengalami kerusakan secara bertahap dan melepaskan senyawa aroma ke lingkungan sekitar (Q. Yang et al., 2023) Mekanisme pelepasan terkendali (controlled release) ini menjadi salah satu keunggulan utama mikroenkapsulasi karena mampu mempertahankan performa aroma lebih lama dibandingkan aplikasi aroma secara langsung.

Perkembangan terbaru menunjukkan bahwa penggunaan biopolimer alami seperti gelatin, gum arab, dan maltodekstrin memiliki prospek yang sangat baik dalam pengembangan tekstil aromaterapi karena bersifat biodegradable, biokompatibel, serta lebih ramah lingkungan dibandingkan material sintetis. Selain itu, penggunaan gelatin halal juga menjadi aspek penting dalam pengembangan produk bagi masyarakat Muslim karena dapat meningkatkan penerimaan dan kepercayaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan (Firdaus & Kinanti, 2025; Tariq et al., 2024).

2.2.6. Gelatin Halal sebagai Material Dinding

Gelatin merupakan biopolimer hasil hidrolisis parsial kolagen yang banyak digunakan dalam industri pangan, farmasi, kosmetik, dan mikroenkapsulasi karena memiliki kemampuan membentuk film, gel, serta lapisan pelindung yang baik. Dalam sistem mikroenkapsulasi, gelatin sering digunakan sebagai material dinding (*wall material*) karena mampu melindungi senyawa aktif dari degradasi lingkungan sekaligus mengontrol proses pelepasannya (W. Yang et al., 2024a).

Dalam konteks produk halal, sumber gelatin menjadi aspek yang sangat penting karena gelatin secara umum dapat berasal dari sapi, babi, maupun ikan. Bagi konsumen Muslim, penggunaan gelatin yang bersumber dari hewan halal dan diproses sesuai ketentuan syariat menjadi faktor utama dalam penerimaan produk. Oleh karena itu, gelatin sapi yang telah tersertifikasi halal menjadi pilihan yang lebih sesuai untuk pengembangan produk tekstil aromaterapi yang ditujukan bagi masyarakat Muslim (Firdaus & Kinanti, 2025b).

Gelatin memiliki berbagai keunggulan sebagai material dinding mikroenkapsulasi, antara lain bersifat biokompatibel, biodegradable, tidak toksik, serta mampu membentuk lapisan pelindung yang stabil. Selain itu, gelatin dapat dikombinasikan dengan biopolimer lain seperti gum arab dan maltodekstrin untuk meningkatkan stabilitas mikrokapsul dan efisiensi enkapsulasi bahan (W. Yang et al., 2024a). Karakteristik tersebut

menjadikan gelatin sebagai salah satu material yang paling banyak digunakan dalam pengembangan mikrokapsul berbasis bahan alami.

Penggunaan gelatin halal dalam penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan stabilitas dan performa mikroenkapsulasi aroma ampas kopi, tetapi juga untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi aspek keberlanjutan, keamanan, serta kesesuaian dengan kebutuhan konsumen Muslim. Dengan demikian, pemanfaatan gelatin halal dapat meningkatkan nilai tambah produk baik dari aspek teknis maupun aspek penerimaan pasar (Firdaus & Kinanti, 2025b; Tariq et al., 2024).

2.2.7. Ampas Kopi sebagai material Aktif

Ampas kopi merupakan limbah padat yang dihasilkan setelah proses penyeduhan kopi dan masih mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi dimanfaatkan kembali. Meskipun sering dianggap sebagai limbah, ampas kopi diketahui mengandung senyawa fenolik, asam klorogenat, kafein, tokoferol, serta berbagai komponen antioksidan yang masih tersisa setelah proses ekstraksi kopi. Kandungan tersebut menjadikan ampas kopi sebagai bahan baku potensial untuk berbagai aplikasi industri, termasuk pangan, kosmetik, farmasi, dan produk fungsional berbasis biomaterial (Andrade et al., 2022b)

Selain kandungan bioaktifnya, ampas kopi juga memiliki komposisi lignoselulosa yang cukup tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan bernilai tambah dalam konsep ekonomi sirkular (*circular economy*). Menurut (Mulyani et al., 2024), peningkatan konsumsi kopi berbanding lurus dengan peningkatan jumlah limbah ampas kopi yang dihasilkan. Oleh karena itu, pemanfaatan kembali ampas kopi menjadi produk fungsional dapat membantu mengurangi beban lingkungan sekaligus meningkatkan nilai ekonominya.

Dari aspek aromaterapi, ampas kopi masih mengandung berbagai senyawa volatil yang berkontribusi terhadap aroma khas kopi. Analisis volatilomik yang dilakukan oleh (Andrade et al., 2022a) menunjukkan

bahwa ampas kopi mengandung berbagai kelompok senyawa aromatik, seperti senyawa furanik, senyawa nitrogen, ester, aldehida, dan keton yang berperan dalam pembentukan karakter aroma kopi. Senyawa-senyawa tersebut memberikan aroma yang khas dan berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber aroma alami dalam pengembangan produk aromaterapi.

Potensi terapeutik aroma kopi juga telah dibuktikan melalui beberapa penelitian. (Hawiset, 2019) melaporkan bahwa inhalasi aroma kopi dapat memberikan efek positif terhadap suasana hati, fungsi kognitif, dan respons stres fisiologis. Selain itu, (Pachimsawat et al., 2021) menemukan bahwa aroma kopi sangrai mampu memberikan efek menenangkan dan membantu menurunkan tingkat kecemasan pada responden. Temuan tersebut menunjukkan bahwa ampas kopi tidak hanya berpotensi sebagai bahan baku ramah lingkungan, tetapi juga sebagai material aktif yang dapat memberikan manfaat relaksasi melalui pemanfaatan senyawa aromatiknya.

Dengan kandungan senyawa bioaktif, senyawa volatil aromatik, serta ketersediaannya yang melimpah sebagai limbah hasil konsumsi kopi, ampas kopi memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai material aktif dalam pengembangan produk tekstil aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi. Pemanfaatan ini sejalan dengan prinsip keberlanjutan karena mampu meningkatkan nilai tambah limbah sekaligus menghasilkan produk yang bermanfaat bagi pengguna (Andrade et al., 2022a, 2022b; Mulyani et al., 2024).

2.2.8. Quality Function Deployment (QFD)

Quality Function Deployment (QFD) merupakan metode perencanaan dan pengembangan produk yang berorientasi pada kebutuhan pelanggan (*customer-oriented design*). Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Yoji Akao pada akhir tahun 1960-an di Jepang sebagai pendekatan sistematis untuk menerjemahkan kebutuhan dan harapan pelanggan (*Voice of Customer*/*VoC*) ke dalam karakteristik teknis produk sejak tahap awal proses pengembangan. Melalui pendekatan ini, setiap keputusan desain

didasarkan pada kebutuhan pelanggan sehingga produk yang dihasilkan diharapkan memiliki kualitas yang lebih baik dan mampu meningkatkan kepuasan pengguna (Akao, 1990).

Tujuan utama QFD adalah menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi karakteristik teknis yang dapat diterapkan dalam proses pengembangan produk. Dengan demikian, kebutuhan pelanggan tidak hanya diidentifikasi, tetapi juga diprioritaskan berdasarkan tingkat kepentingannya sehingga menjadi dasar dalam pengambilan keputusan desain. Selain meningkatkan kepuasan pelanggan, penerapan QFD mampu mengurangi perubahan desain pada tahap produksi, meningkatkan komunikasi antarbagian, mempercepat proses pengembangan produk, serta meningkatkan daya saing produk (Carnevalli & Miguel, 2008).

Salah satu alat utama dalam penerapan QFD adalah *House of Quality* (HoQ), yaitu matriks yang digunakan untuk menghubungkan kebutuhan pelanggan (*customer requirements*) dengan karakteristik teknis (*technical requirements*). House of Quality terdiri atas beberapa komponen utama, yaitu *Voice of Customer* (VoC), *importance rating*, *customer competitive assessment*, *technical requirements*, *relationship matrix*, *technical correlation*, *technical importance rating*, *relative weight*, dan *weight rank*. Seluruh komponen tersebut digunakan untuk menentukan prioritas karakteristik teknis yang harus dipenuhi agar produk mampu memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan (Akao, 1990; Carnevalli & Miguel, 2008).

Tahapan penerapan QFD diawali dengan mengidentifikasi kebutuhan pelanggan melalui pendekatan *Voice of Customer* (VoC). Selanjutnya dilakukan penentuan tingkat kepentingan setiap atribut kebutuhan, penyusunan karakteristik teknis, analisis hubungan antara kebutuhan pelanggan dan karakteristik teknis menggunakan *House of Quality*, analisis korelasi antar karakteristik teknis, serta penentuan prioritas teknis sebagai dasar pengembangan produk. Pendekatan ini memungkinkan proses perancangan dilakukan secara sistematis dan objektif karena seluruh

keputusan desain didasarkan pada kebutuhan pengguna (Akao, 1990; Carnevalli & Miguel, 2008).

Tingkat kepentingan setiap atribut kebutuhan pelanggan (*Importance Rating*) diperoleh berdasarkan nilai rata-rata penilaian responden terhadap masing-masing atribut. Perhitungan *Importance Rating* dilakukan menggunakan Persamaan berikut.

$$IR = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

Keterangan:

IR = *Importance Rating* (tingkat kepentingan)

X_i= skor penilaian responden ke-i terhadap suatu atribut

n = jumlah responden

Hubungan antara kebutuhan pelanggan dengan karakteristik teknis pada *House of Quality* dinilai menggunakan bobot hubungan. Menurut Akao (1990), hubungan tersebut diklasifikasikan menjadi empat kategori, yaitu hubungan kuat (*strong relationship*) dengan bobot 9, hubungan sedang (*medium relationship*) dengan bobot 3, hubungan lemah (*weak relationship*) dengan bobot 1, dan 0 apabila tidak terdapat hubungan antara atribut kebutuhan pelanggan dengan karakteristik teknis.

Selanjutnya, tingkat kepentingan teknis (*Technical Importance Rating*) dihitung berdasarkan akumulasi hasil perkalian antara nilai *Importance Rating* dengan bobot hubungan masing-masing karakteristik teknis. Perhitungan tersebut dapat dinyatakan menggunakan Persamaan berikut.

$$TIR_j = \sum_{i=1}^{n} (IR_i \, X \, R_{ij})$$

Keterangan:

TIR_j= *Technical Importance Rating* karakteristik teknis ke-j

IR_i= *Importance Rating* atribut kebutuhan pelanggan ke-i

R_{ij}= nilai hubungan antara atribut kebutuhan pelanggan ke-i dengan karakteristik teknis ke-j

Setelah diperoleh nilai *Technical Importance Rating*, dilakukan normalisasi untuk memperoleh nilai *Relative Weight* yang menunjukkan persentase kontribusi masing-masing karakteristik teknis terhadap keseluruhan kebutuhan pelanggan. Perhitungan *Relative Weight* dilakukan menggunakan Persamaan berikut.

$$RW_j = \frac{TIR_j}{\sum TIR} \times 100\%$$

Keterangan:

RW_j= *Relative Weight* karakteristik teknis ke-j (%)

TIR_j= *Technical Importance Rating* karakteristik teknis ke-j

$\sum TIR$= total seluruh nilai *Technical Importance Rating*

Nilai *Relative Weight* digunakan untuk menentukan *Weight Rank*, yaitu urutan prioritas karakteristik teknis dalam pengembangan produk. Semakin besar nilai *Relative Weight*, semakin tinggi prioritas karakteristik teknis tersebut. Penerapan metode QFD membantu menghasilkan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna serta meningkatkan efektivitas proses pengembangan (Ramdhani et al., 2025).

Pada penelitian ini, metode QFD digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna (*Voice of Customer*) ke dalam karakteristik teknis melalui *House of Quality* (HoQ). Hasil analisis HoQ menjadi dasar penentuan spesifikasi teknis dalam perancangan sarung bantal aromaterapi agar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mampu memberikan efek relaksasi.

2.3.Orisinalitas

Orisinalitas dalam perancangan ini dapat dijelaskan melalui tabel berikut:

Metode yang Digunakan: *Quality Function Deployment*

Tabel 2 1 Orisinalitas

No.	Judul	Penulis (Tahun)	Deskripsi Singkat	Perbedaan Rancangan	Analisis	Metode	Luaran/Hasil
1.	*Aromatherapy in Textiles: A Systematic Review of Studies Examining Textiles as a Potential Carrier for the Therapeutic Effects of Essential Oils*	Mehta & MacGillivray (2022)	Penelitian ini merupakan tinjauan sistematis terhadap berbagai studi yang dipublikasikan pada periode 2011–2021 mengenai pemanfaatan tekstil sebagai media penghantar (carrier) minyak esensial untuk tujuan	Penelitian hanya melakukan kajian sistematis terhadap penelitian terdahulu tanpa menghasilkan produk baru. Penelitian yang dilakukan mengembangkan produk sarung bantal aromaterapi berbasis	Kajian menunjukkan bahwa tekstil memiliki potensi besar sebagai media penghantar senyawa aromatik, namun masih diperlukan penelitian eksperimental untuk membuktikan efektivitas terapeutiknya pada pengguna.	*Systematic Review*	Mengidentifikasi peluang pengembangan tekstil aromaterapi serta kesenjangan penelitian terkait efektivitas, dosis, dan mekanisme penghantaran minyak esensial.

			terapeutik. Kajian ini membahas potensi tekstil sebagai sistem penghantaran aromaterapi karena kedekatannya dengan tubuh manusia, serta mengidentifikasi kesenjangan penelitian terkait dosis, mekanisme pelepasan, dan efektivitas fisiologis minyak esensial.	mikroenkapsulasi ampas kopi yang dirancang berdasarkan kebutuhan pengguna.			
2.	*Inhalation Aromatherapy via Brain-Targeted*	Lv et al. (2022)	Penelitian ini mengulas mekanisme aromaterapi inhalasi	Penelitian ini berfokus pada mekanisme biologis aromaterapi	Kajian ini memberikan dasar ilmiah mengenai hubungan	*Literature Review*	

	Nasal Delivery: Natural Volatiles or Essential Oils on Mood Disorders		melalui jalur hidung-otak (nasal-brain pathway) dalam membantu penanganan gangguan suasana hati seperti kecemasan, depresi, dan gangguan tidur. Kajian menjelaskan bagaimana senyawa volatil dapat mencapai jaringan otak dan memengaruhi sistem limbik yang berperan dalam regulasi emosi.	dan tidak membahas pengembangan produk tekstil maupun penggunaan aroma kopi.	antara senyawa aromatik, sistem saraf pusat, dan peningkatan kualitas tidur melalui inhalasi aroma.		Menunjukkan bahwa aromaterapi inhalasi berpotensi membantu mengurangi gejala kecemasan, depresi, dan gangguan tidur melalui jalur hidung-otak.

3.	*Effects of Aromatherapy on Sleep Quality in Older Adults: A Meta-Analysis*	Xu et al. (2024)	Penelitian ini melakukan meta-analisis terhadap berbagai uji terkontrol acak (RCT) untuk mengevaluasi efektivitas aromaterapi dalam meningkatkan kualitas tidur pada lansia. Selain kualitas tidur, penelitian juga meninjau pengaruh aromaterapi terhadap kecemasan dan depresi.	Penelitian ini berfokus pada evaluasi efektivitas aromaterapi secara umum pada kelompok lansia dan tidak mengembangkan produk tekstil aromaterapi.	Hasil analisis menunjukkan bahwa aromaterapi memberikan pengaruh positif terhadap kualitas tidur dan juga berkontribusi dalam penurunan tingkat depresi pada responden.	*Meta-analysis*	Aromaterapi terbukti meningkatkan kualitas tidur secara signifikan pada lansia, terutama penggunaan aroma tunggal dan intervensi jangka pendek.

4.	*Effect of One Time Coffee Fragrance Inhalation on Working Memory, Mood, and Salivary Cortisol Level in Healthy Young Volunteers: A Randomized Placebo Controlled Trial*	Hawiset et al. (2019)	Penelitian ini mengevaluasi pengaruh inhalasi aroma kopi selama lima menit terhadap memori kerja, suasana hati, kadar kortisol saliva, tekanan darah, dan denyut jantung pada relawan sehat usia muda menggunakan desain placebo-controlled trial.	Penelitian hanya meneliti efek inhalasi aroma kopi secara langsung tanpa media penghantar tekstil maupun teknologi mikroenkapsulasi.	Penelitian menunjukkan bahwa aroma kopi berpotensi meningkatkan performa kognitif dan tingkat kewaspadaan, namun tidak memberikan perubahan signifikan pada kadar kortisol maupun respons fisiologis lainnya.	*Randomized Placebo-Controlled Trial*	Aroma kopi meningkatkan kualitas memori kerja dan tingkat kewaspadaan (*alertness*), tetapi tidak menunjukkan penurunan stres fisiologis yang signifikan.
5.	*The Calming Effect of Roasted Coffee Aroma in Patients*	Thaweboon et al. (2021)	Penelitian ini mengkaji efek menenangkan aroma kopi sangrai pada	Penelitian ini menguji efek aroma kopi pada lingkungan	Penelitian membuktikan bahwa aroma kopi mampu memengaruhi	Eksperimen Klinis	Inhalasi aroma kopi menurunkan kadar sAA sebesar 40%,

	Undergoing Dental Procedures		pasien yang menjalani prosedur perawatan gigi dengan mengukur kadar salivary α-amylase (sAA), kortisol saliva, tekanan darah, denyut nadi, serta persepsi subjektif responden.	klinis dan tidak mengembangkan produk aromaterapi berbasis tekstil.	indikator fisiologis yang berkaitan dengan stres dan memberikan respons relaksasi pada pengguna.		kortisol sebesar 25%, serta menurunkan denyut nadi dan meningkatkan persepsi relaksasi responden.
6.	*Valorization of Spent Coffee Grounds as a Natural Source of Bioactive Compounds for Several Industrial Applications—A Volatilomic*	Andrade et al. (2022)	Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi profil senyawa volatil ampas kopi dari berbagai negara menggunakan metode HS-	Penelitian hanya berfokus pada identifikasi senyawa volatil ampas kopi dan belum mengaplikasikannya pada produk tekstil	Penelitian menunjukkan bahwa ampas kopi masih mengandung banyak senyawa volatil bernilai tinggi yang berpotensi dimanfaatkan	HS-SPME/GC-MS Analysis	Teridentifikasi 111 senyawa volatil dengan dominasi senyawa furanik, nitrogen, dan ester yang berkontribusi terhadap

	Approach		SPME/GC-MS untuk mengevaluasi potensinya sebagai bahan baku berbagai aplikasi industri.	maupun sistem mikroenkapsulasi.	pada industri pangan, farmasi, dan kosmetik.		karakteristik aroma kopi.
7.	*Bioactive Compounds and Antioxidant Activity from Spent Coffee Grounds as a Powerful Approach for Its Valorization*	Andrade et al. (2022)	Penelitian ini mengevaluasi kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan ampas kopi dari berbagai wilayah menggunakan metode µ-SPEed dan UHPLC-PDA.	Penelitian berfokus pada kandungan bioaktif dan aktivitas antioksidan ampas kopi tanpa mengembangkan produk aromaterapi maupun aplikasi tekstil.	Hasil penelitian memperlihatkan bahwa ampas kopi masih memiliki kandungan senyawa aktif yang tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan kembali sebagai bahan baku produk fungsional.	*µ-SPEed/UHPLC-PDA Analysis*	Kafein dan 5-caffeoylquinic acid (5-CQA) merupakan senyawa dominan yang ditemukan pada seluruh sampel ampas kopi yang dianalisis.

8.	*Microencapsulation of Essential Oils: A Review*	Leal et al. (2022)	Penelitian ini mengulas berbagai metode ekstraksi minyak esensial, teknik mikroenkapsulasi, serta aplikasi minyak esensial terenkapsulasi pada berbagai bidang seperti farmasi, pangan, kosmetik, dan tekstil.	Penelitian ini bersifat kajian literatur dan berfokus pada minyak esensial secara umum.	Kajian ini memberikan landasan teoritis mengenai pentingnya mikroenkapsulasi untuk melindungi senyawa volatil dan mengontrol pelepasannya selama penggunaan.	*Literature Review*	Menjelaskan berbagai teknik mikroenkapsulasi yang dapat meningkatkan stabilitas, perlindungan, dan pelepasan terkendali senyawa aromatik.
9.	*Biopolymers-Based Microencapsulation Technology for Sustainable*	Peng et al. (2023)	Penelitian ini mengulas perkembangan teknologi mikroenkapsulasi berbasis	Penelitian ini hanya membahas potensi berbagai biopolimer	Kajian ini memperkuat penggunaan biopolimer sebagai alternatif	*Short Review*	Menunjukkan bahwa mikroenkapsulasi berbasis biopolimer memiliki

	Textiles Development: A Short Review		biopolimer untuk pengembangan tekstil berkelanjutan. Kajian difokuskan pada penggunaan biopolimer seperti kitosan, gelatin, alginat, dan selulosa sebagai material pembentuk mikrokapsul yang mampu meningkatkan stabilitas, fungsi, dan pelepasan zat aktif pada produk tekstil.	secara umum dan tidak mengembangkan produk tekstil aromaterapi tertentu.	material yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam aplikasi tekstil fungsional.		potensi besar untuk mendukung pengembangan tekstil fungsional yang berkelanjutan.

10.	*Microencapsulation and Its Application in Textile Wet Processing: A Review*	Abdel-Aziz et al. (2022)	Penelitian ini mengulas konsep dasar mikroenkapsulasi, berbagai teknik pembuatannya, serta penerapannya dalam proses basah tekstil untuk menghasilkan fungsi tambahan seperti antibakteri, aromaterapi, perlindungan UV, pengendalian suhu, dan anti serangga.	Penelitian bersifat kajian literatur dan tidak menghasilkan produk tekstil secara langsung.	Kajian memberikan pemahaman komprehensif mengenai manfaat mikroenkapsulasi dalam meningkatkan nilai tambah tekstil fungsional melalui pelepasan zat aktif secara terkendali.	*Literature Review*	Menyajikan berbagai teknik mikroenkapsulasi dan aplikasinya dalam pengembangan tekstil fungsional dengan efek jangka panjang.

11.	*Design of Gum Arabic/Gelatin Composite Microcapsules and Their Cosmetic Applications in Encapsulating Tea Tree Essential Oil*	Yang et al. (2024)	Penelitian ini mengembangkan mikrokapsul komposit berbasis gelatin, gum arab, dan n-butyl cyanoacrylate untuk mengenkapsulasi *tea tree essential oil* menggunakan kombinasi metode complex coacervation dan in situ polymerization. Penelitian juga mengevaluasi efisiensi enkapsulasi,	Penelitian menggunakan minyak tea tree sebagai bahan inti dan ditujukan untuk aplikasi kosmetik.	Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi gelatin dan gum arab mampu menghasilkan mikrokapsul dengan stabilitas yang baik dan pelepasan aroma yang terkendali.	Eksperimen Laboratorium	Diperoleh mikrokapsul dengan efisiensi enkapsulasi 73,61%, stabilitas termal yang meningkat, serta kemampuan sustained release yang baik.

			stabilitas termal, sifat reologi, dan kemampuan pelepasan bertahap.				
12.	*Temperature-Sensitive Fragrance Microcapsules with Double Capsule Walls: A Study on Preparation and Sustained Release Mechanism*	Wang et al. (2023)	Penelitian ini mengembangkan mikrokapsul aroma sensitif suhu dengan dinding ganda menggunakan gelatin sebagai lapisan dalam dan kombinasi gum arabic-NIPAM sebagai lapisan luar. Penelitian mengevaluasi stabilitas, respons terhadap suhu,	Penelitian menggunakan minyak lavender dan sistem dinding ganda yang responsif terhadap suhu.	Penelitian memberikan pemahaman mengenai hubungan struktur dinding mikrokapsul dengan kemampuan pelepasan aroma secara berkelanjutan pada tekstil.	Eksperimen Laboratorium	Mikrokapsul menunjukkan respons suhu yang baik serta mampu mempertahankan pelepasan aroma secara bertahap pada kain katun.

			dan mekanisme pelepasan aroma pada kain katun.				
13.	*Recent Progress in the Microencapsulation of Essential Oils for Sustainable Functional Textiles*	Tariq et al. (2024)	Penelitian ini mengulas perkembangan terbaru penggunaan minyak esensial terenkapsulasi pada tekstil fungsional berkelanjutan. Pembahasan meliputi sumber minyak esensial, metode enkapsulasi, material dinding, serta aplikasi pada	Penelitian berfokus pada minyak esensial sebagai bahan aktif dan tidak membahas ampas kopi maupun pendekatan berbasis kebutuhan pengguna.	Kajian menunjukkan bahwa keberhasilan tekstil aromaterapi sangat dipengaruhi oleh sistem mikroenkapsulasi dan teknik aplikasinya pada material tekstil.	*Literature Review*	Menunjukkan bahwa mikroenkapsulasi merupakan teknologi penting dalam pengembangan tekstil fungsional yang ramah lingkungan dan bernilai tambah tinggi.

			tekstil aromaterapi, antimikroba, kosmetik, medis, dan anti serangga.				
14.	*Structural and Functional Enhancement of Halal Gelatin Capsules Reinforced with Corn Husk Cellulose*	Firdaus & Kinanti (2025)	Penelitian ini mengevaluasi pengaruh penambahan selulosa kulit jagung terhadap karakteristik kapsul berbasis gelatin halal dan pati singkong. Pengujian dilakukan terhadap sifat mekanik, stabilitas penyimpanan, morfologi	Penelitian difokuskan pada pengembangan kapsul farmasi halal dan tidak terkait dengan aplikasi tekstil maupun aromaterapi.	Penelitian mendukung penggunaan gelatin halal sebagai material biopolimer yang memiliki stabilitas dan karakteristik fungsional yang baik.	Eksperimen Material	Penambahan selulosa kulit jagung meningkatkan kekuatan struktur, stabilitas penyimpanan, dan kualitas kapsul tanpa mengurangi performa fungsionalnya.

			permukaan, dan kemampuan disintegrasi kapsul.				
15.	*Quality Function Deployment* (QFD) untuk Peningkatan Kualitas Produk Sepatu PT. X	Ramdhani et al. (2025)	Penelitian ini menerapkan metode *Quality Function Deployment* (QFD) untuk menerjemahkan kebutuhan pelanggan menjadi spesifikasi teknis produk sepatu melalui penyusunan *House of Quality* (HoQ). Data diperoleh melalui survei, wawancara,	Penelitian diterapkan pada industri manufaktur sepatu dan berfokus pada peningkatan kualitas produk yang telah ada. Penelitian yang dilakukan menerapkan QFD pada tahap perancangan produk tekstil aromaterapi berbasis ampas kopi sejak	Penelitian membuktikan bahwa QFD mampu mengidentifikasi prioritas teknis yang paling berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan.	*Quality Function Deployment* (QFD)	Dihasilkan prioritas atribut teknis yang dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan dalam pengembangan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

			dan analisis kebutuhan pelanggan.	tahap konseptual produk.			
16.	Perancangan Produk Tekstil Rumah Aromaterapi Berbasis Ampas Kopi dengan Gelatin Halal serta Analisis Relaksasi terhadap Pengguna Insomnia menggunakan Metode *Quality Function Deployment* (QFD)	Ayu Ameylia (2026)	Penelitian ini mengembangkan produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi menggunakan gelatin halal dan gum arab sebagai material dinding. Perancangan produk dilakukan berdasarkan kebutuhan pengguna melalui metode QFD,	Penelitian ini mengintegrasikan empat aspek yang belum ditemukan secara bersamaan pada penelitian sebelumnya, yaitu pemanfaatan limbah ampas kopi sebagai sumber aroma, penggunaan gelatin halal sebagai material enkapsulasi, penerapan metode QFD	Penelitian menghubungkan kebutuhan pengguna dengan parameter teknis produk sekaligus mengevaluasi efektivitas produk terhadap relaksasi pengguna secara subjektif dan fisiologis.	*Quality Function Deployment* (QFD), Eksperimen Mikroenkapsulasi, *Pre-test* dan *Post-test*	Menghasilkan prototipe sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi yang dirancang sesuai kebutuhan pengguna dan berpotensi memberikan efek relaksasi pada pengguna insomnia.

			kemudian diaplikasikan dalam bentuk sistem *pouch refill* dan *spray* aromaterapi. Efektivitas produk dievaluasi menggunakan pengujian *pre-test* dan *post-test* pada pengguna insomnia.	dalam pengembangan produk, serta evaluasi efek relaksasi pada pengguna insomnia.			

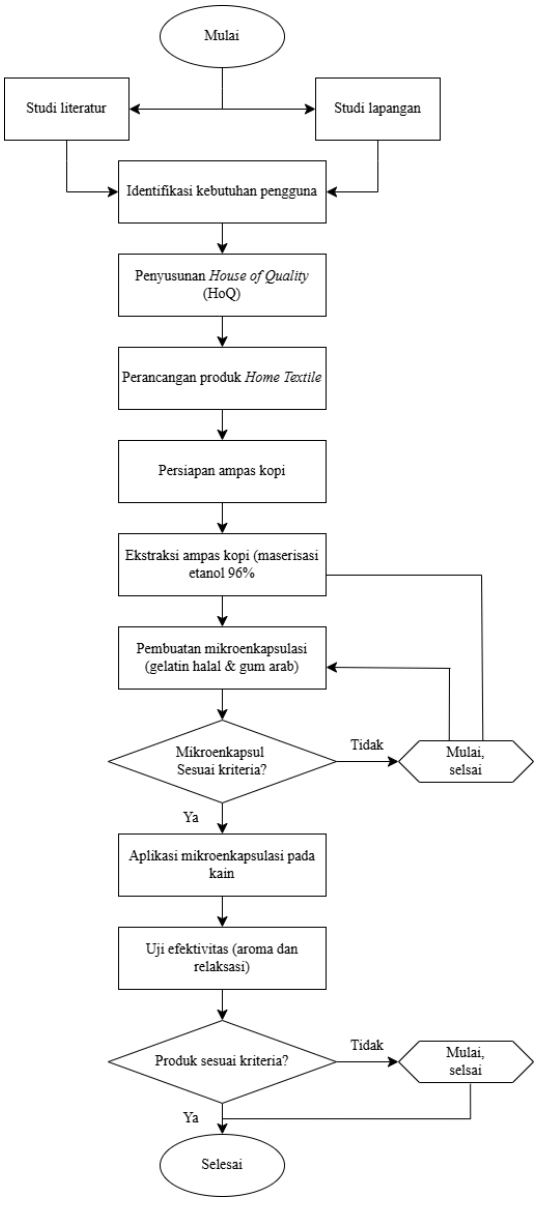
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan hasil telaah terhadap 15 penelitian terdahulu yang relevan, diketahui bahwa penelitian mengenai aromaterapi, ampas kopi, mikroenkapsulasi, gelatin halal, dan *Quality Function Deployment* (QFD) telah banyak dilakukan. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya hanya berfokus pada satu atau beberapa aspek tertentu sehingga belum mengintegrasikan seluruh komponen tersebut dalam pengembangan produk tekstil rumah aromaterapi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah penelitian tersebut melalui pengembangan produk yang mempertimbangkan aspek material, kebutuhan pengguna, proses perancangan, serta evaluasi pengguna. Perbandingan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan disajikan pada Tabel 2.1.

BAB III. METODOLOGI

3.1. Diagram Alir dan Waktu Perancangan

Perancangan ini berupa desain tiga dimensi (3D) dan juga dibuat dalam bentuk purwarupa (dengan *prototype*). Secara garis besar, perancangan ini dapat dijelaskan melalui diagram alir (*flowchart*) berikut:



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Sumber: Dokumentasi pribadi

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir penelitian yang digunakan sebagai pedoman pelaksanaan perancangan. Setiap tahapan dalam diagram alir dijelaskan lebih rinci pada subbab berikutnya.

Adapun penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, yaitu mulai bulan Maret 2026 hingga Juni 2026. Kegiatan penelitian meliputi studi literatur, studi lapangan, identifikasi kebutuhan pengguna, penyusunan *House of Quality* (HoQ), perancangan produk, proses ekstraksi ampas kopi, pembuatan mikroenkapsulasi, pembuatan prototipe produk, pengujian efektivitas produk, analisis data, serta penyusunan laporan tugas akhir.

1. Studi Literatur

   Studi literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori dan informasi ilmiah yang relevan dengan penelitian. Sumber literatur diperoleh dari jurnal nasional dan internasional, buku referensi, prosiding, serta sumber ilmiah lainnya yang berkaitan dengan insomnia, aromaterapi, ampas kopi, mikroenkapsulasi, tekstil fungsional, dan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Hasil studi literatur digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kerangka penelitian, pengembangan produk, serta penentuan metode yang digunakan.

2. Studi Lapangan

   Studi lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi awal mengenai kebutuhan dan preferensi calon pengguna terhadap produk tekstil rumah aromaterapi. Data dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner kepada responden yang sesuai dengan target pengguna penelitian. Informasi yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam proses identifikasi kebutuhan pengguna dan pengembangan konsep produk.

3. Identifikasi Kebutuhan Pengguna

   Identifikasi kebutuhan pengguna dilakukan melalui pendekatan *Voice of Customer* (VoC). Data diperoleh dari hasil kuesioner yang berisi pertanyaan mengenai kebiasaan tidur, pengalaman relaksasi, preferensi aroma, preferensi desain produk, serta harapan pengguna terhadap produk tekstil aromaterapi. Seluruh data yang terkumpul kemudian diolah untuk

menentukan atribut kebutuhan pengguna yang menjadi dasar perancangan produk.

4. Penyusunan *House of Quality* (HoQ)

   Data kebutuhan pengguna yang telah diperoleh selanjutnya diolah menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD). Pada tahap ini dilakukan penyusunan *House of Quality* (HoQ) untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam karakteristik teknis produk. Hasil penyusunan HoQ digunakan sebagai dasar dalam menentukan prioritas spesifikasi teknis yang perlu diterapkan pada produk yang dirancang.

5. Perancangan Produk *Home Textile*

   Perancangan produk dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna dan *House of Quality* (HoQ). Produk yang dirancang berupa sarung bantal aromaterapi berbahan kain katun Jepang 100% katun merek Tokai Senko. Produk dilengkapi dengan sistem *pouch refill* berisi mikroenkapsulasi aroma kopi serta *spray* aromaterapi sebagai pendukung pelepasan aroma. Tahap ini menghasilkan desain produk yang siap dibuat dalam bentuk purwarupa.

6. Persiapan Ampas Kopi

   Ampas kopi yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari limbah hasil penyeduhan kopi. Ampas kopi terlebih dahulu dikeringkan untuk mengurangi kadar air dan meningkatkan kestabilan selama proses ekstraksi. Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan bahan baku yang siap digunakan pada proses berikutnya.

7. Ekstraksi Ampas Kopi

   Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ampas kopi yang telah dikeringkan direndam dalam pelarut selama waktu tertentu untuk memperoleh senyawa volatil dan senyawa bioaktif yang berperan dalam menghasilkan aroma khas kopi. Larutan hasil maserasi kemudian disaring dan dilanjutkan dengan proses pemekatan menggunakan alat rotary evaporator untuk memisahkan pelarut sehingga diperoleh ekstrak ampas kopi yang lebih pekat. Ekstrak yang dihasilkan

selanjutnya digunakan sebagai bahan inti (*core material*) dalam proses mikroenkapsulasi.

8. Pembuatan Mikroenkapsulasi dan Formulasi *Spray* Aromaterapi

   Mikroenkapsulasi dilakukan dengan menggunakan ekstrak ampas kopi sebagai bahan inti (*core material*) dan kombinasi gelatin halal, gum arab, serta maltodekstrin sebagai bahan dinding (*wall material*). Penelitian menggunakan variasi rasio *core* yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3. Proses dilakukan melalui pencampuran bahan hingga terbentuk emulsi homogen yang kemudian dikeringkan untuk menghasilkan serbuk mikrokapsul aromaterapi.

   Selain itu, dilakukan pembuatan *spray* aromaterapi berbahan dasar ekstrak ampas kopi. Formulasi *spray* disusun dengan mencampurkan ekstrak ampas kopi dengan bahan pendukung yang sesuai hingga diperoleh larutan aromaterapi yang homogen dan siap digunakan. *Spray* aromaterapi ini dirancang sebagai pelengkap sistem pelepasan aroma pada produk sarung bantal aromaterapi.

9. Pembuatan Produk dan Aplikasi Aromaterapi

   Produk dibuat dalam bentuk sarung bantal aromaterapi yang dilengkapi dengan kompartemen khusus untuk menempatkan *pouch refill* mikroenkapsulasi. Selain itu, dikembangkan juga *spray* aromaterapi berbasis ekstrak ampas kopi yang dapat diaplikasikan langsung pada permukaan sarung bantal. Kombinasi kedua sistem tersebut dirancang untuk memberikan pelepasan aroma secara langsung maupun bertahap selama penggunaan.

10. Pengujian Efektivitas Produk

    Pengujian efektivitas produk dilakukan terhadap responden yang telah memenuhi kriteria penelitian. Sebelum menggunakan produk, responden diminta mengisi kuesioner *pre-test* untuk mengetahui kondisi awal yang berkaitan dengan relaksasi dan kualitas istirahat. Selanjutnya responden menggunakan produk sesuai petunjuk penggunaan yang telah diberikan. Setelah periode penggunaan selesai, responden mengisi kuesioner *post-test*

untuk mengevaluasi perubahan yang dirasakan setelah menggunakan produk. Selain itu, responden juga diminta memberikan penilaian terhadap kenyamanan produk, aroma yang dihasilkan, serta formulasi mikroenkapsulasi yang digunakan.

11. Analisis Data

    Data yang diperoleh dari kuesioner kemudian diolah menggunakan perangkat lunak statistik. Analisis dilakukan melalui uji normalitas untuk mengetahui distribusi data, kemudian dilanjutkan dengan uji statistik *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui perbedaan kondisi sebelum dan sesudah penggunaan produk. Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi efektivitas produk tekstil aromaterapi yang dikembangkan.

3.2. Bahan

bahan yang digunakan dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Ampas kopi house blend yang diperoleh dari yang diperoleh dari Rahdatu Coffe, digunakan sebagai bahan utama yang mengandung senyawa aromatik alami untuk menghasilkan efek aromaterapi.



Gambar 3. 2 Ampas Kopi

Sumber : Dokumen pribadi

2. Etanol 96% yang diperoleh dari yang diperoleh dari toko bahan kimia laboratorium, digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi senyawa aromatik dari ampas kopi melalui metode maserasi.



Gambar 3. 3 Etanol 96%

Sumber : Dokumen pribadi

3. Gelatin halal yang diperoleh dari supplier bahan pangan atau bahan kimia laboratorium, digunakan sebagai bahan pembentuk dinding (*wall material*) dalam proses mikroenkapsulasi untuk melindungi senyawa aroma kopi.



Gambar 3. 4 Gelatin

Sumber : Dokumen pribadi

4. Gum arab yang diperoleh dari supplier bahan kimia atau bahan pangan, digunakan sebagai bahan penyalut tambahan sekaligus pengemulsi untuk membantu pembentukan emulsi yang stabil pada proses mikroenkapsulasi.



Gambar 3. 5 Gum Arab

Sumber : Dokumen pribadi

5. Maltodextrin yang diperoleh dari supplier bahan pangan atau bahan kimia, digunakan sebagai bahan enkapsulan tambahan untuk meningkatkan stabilitas mikroenkapsul dan membantu proses pengeringan.



Gambar 3. 6 Maltodextrin

Sumber : Dokumen pribadi

6. Akuades yang diperoleh dari toko bahan kimia laboratorium, digunakan sebagai pelarut dalam pembuatan larutan bahan dinding serta dalam proses pencampuran selama pembuatan mikroenkapsulasi.



Gambar 3. 7 Aquades

Sumber : Dokumen pribadi

7. Kain katun 100% yang diperoleh dari toko bahan tekstil, digunakan sebagai media atau substrat tekstil untuk aplikasi mikroenkapsulasi aroma kopi pada produk *home textile* aromaterapi.



Gambar 3. 8 Kain Katun

Sumber : Dokumen pribadi

8. Binder akrilik yang diperoleh dari toko bahan kimia tekstil, digunakan untuk meningkatkan daya rekat mikroenkapsul pada permukaan serat kain sehingga mikroenkapsul dapat menempel dengan lebih baik pada material tekstil.



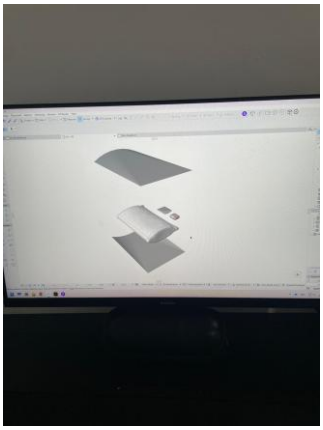
Gambar 3. 9 Binder Akrilik

Sumber : Dokumen pribadi

3.3. Peralatan

Peralatan yang digunakan dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. *Software* Archicad



Gambar 3. 10 Software Archicad

Sumber: Dokumentasi pribadi

2. Rotary Evaporator



Gambar 3. 11 Rotary Evaporator

Sumber: Dokumentasi pribadi

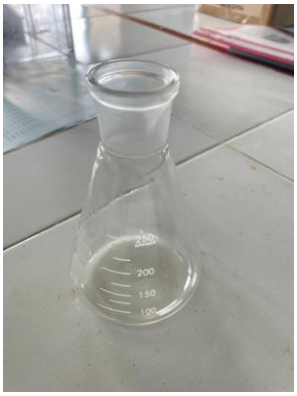
3. Timbangan Analitik



Gambar 3. 12 Timbangan Analitik

Sumber: Dokumentasi pribadi

4. Erlenmeyer



Gambar 3. 13 Elenmeyer

Sumber: Dokumentasi pribadi

5. *Hotplate*



Gambar 3. 14 Hotplate

Sumber: Dokumentasi pribadi

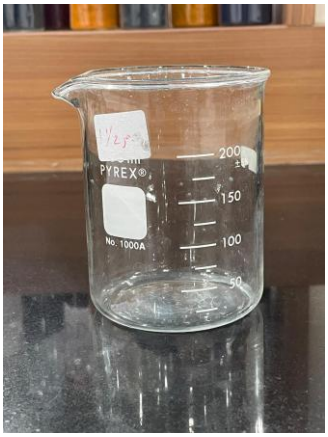
6. *Magnetic Stirrer*



Gambar 3. 15 Magnetic Stirrer

Sumber: Dokumentasi pribadi

7. Gelas Beker



Gambar 3. 16 Gelas Beker

Sumber: Dokumentasi pribadi

8. Gelas Arloji



Gambar 3. 17 Gelas Arloji

Sumber: Dokumentasi pribadi

9. Gelas Ukur



Gambar 3. 18 Gelas Ukur

Sumber: Dokumentasi pribadi

10. Termometer



Gambar 3. 19 Termometer

Sumber: Dokumentasi pribadi

11. Desikator



Gambar 3. 20 Desikator

Sumber : Dokumentasi pribadi

12. Mesin Jahit



Gambar 3. 21 Mesin Jahit

Sumber: Dokumentasi pribadi

3.4. Kelompok Pengguna

Kelompok pengguna dalam perancangan produk ini adalah individu dengan pola tidur normal dan individu yang mengalami gangguan tidur ringan (insomnia ringan). Kelompok responden dipilih dari kalangan mahasiswa usia produktif karena kelompok ini memiliki risiko yang cukup tinggi mengalami gangguan tidur akibat tekanan akademik, aktivitas sosial, serta penggunaan perangkat elektronik pada malam hari.

Responden berpartisipasi dalam dua tahap penelitian. Tahap pertama adalah pengisian kuesioner untuk mengidentifikasi kebutuhan, preferensi, serta harapan pengguna terhadap produk tekstil rumah tangga yang memiliki fungsi aromaterapi. Data ini digunakan sebagai dasar penyusunan *Voice of Customer* dalam metode *Quality Function Deployment* (QFD).

Tahap kedua adalah pengujian produk prototipe tekstil aromaterapi yang telah dikembangkan. Pada tahap ini responden diminta menggunakan produk tekstil yang telah diaplikasikan mikroenkapsul aroma kopi selama periode tertentu, kemudian memberikan penilaian terhadap tingkat kenyamanan, intensitas aroma, serta efek relaksasi yang dirasakan.

Penentuan jumlah responden pada penelitian ini mengacu pada pendapat Roscoe (1975) yang menyatakan bahwa ukuran sampel antara 30 hingga 500 responden telah memadai untuk sebagian besar penelitian yang menggunakan

analisis statistik. Selain itu, Hair et al. (2019) juga menjelaskan bahwa penelitian eksploratif dan pengembangan produk dapat menggunakan jumlah responden minimal 30 orang apabila populasi penelitian bersifat homogen dan tujuan penelitian lebih menekankan pada identifikasi kebutuhan pengguna dibandingkan generalisasi populasi.

Penelitian ini melibatkan 56 responden pada tahap identifikasi kebutuhan pengguna (*Voice of Customer*) sehingga jumlah tersebut telah memenuhi kriteria kecukupan sampel menurut Roscoe (1975) maupun Hair et al. (2019). Selanjutnya, responden yang memenuhi kriteria inklusi berdasarkan hasil skrining *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) dilibatkan pada tahap evaluasi produk menggunakan metode *pre-test* dan *post-test*.

3.5. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan dan pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara bertahap mulai dari identifikasi kebutuhan pengguna (*Voice of Customer*), analisis menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD), pengembangan produk, hingga evaluasi produk yang telah dikembangkan. Tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1. Identifikasi Kebutuhan Pengguna (*Voice of Customer*)

   Tahap awal penelitian difokuskan pada identifikasi kebutuhan, preferensi, dan ekspektasi pengguna terhadap produk tekstil rumah tangga yang memiliki fungsi aromaterapi. Pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner secara daring menggunakan Google Form kepada responden dengan kondisi tidur normal maupun responden yang mengalami insomnia ringan hingga sedang.

2. Penerapan Metode *Quality Function Deployment (*QFD)

   Data kebutuhan pengguna yang telah diperoleh melalui identifikasi *Voice of Customer* (VoC) selanjutnya dianalisis menggunakan metode *Quality Function Deployment* (QFD) melalui penyusunan *House of Quality* (HoQ). Metode ini digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam karakteristik

teknis produk sehingga proses perancangan dilakukan berdasarkan prioritas kebutuhan pengguna.

Analisis diawali dengan menentukan *Importance Rating* (IR) berdasarkan nilai rata-rata setiap atribut kebutuhan pengguna yang diperoleh dari hasil kuesioner. Nilai *Importance Rating* menunjukkan tingkat kepentingan masing-masing atribut dan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan *House of Quality*.

Tahap berikutnya adalah menyusun karakteristik teknis (*technical requirements*) yang mampu memenuhi kebutuhan pengguna. Karakteristik teknis ditentukan berdasarkan hasil identifikasi *Voice of Customer*, studi literatur, serta pertimbangan teknis dalam proses pengembangan produk.

Selanjutnya dilakukan penyusunan *Relationship Matrix* untuk menentukan tingkat hubungan antara setiap atribut kebutuhan pengguna dengan karakteristik teknis. Hubungan tersebut diberikan bobot sesuai konsep QFD yang dikembangkan oleh Akao (1990), yaitu nilai 9 untuk hubungan kuat (*strong relationship*), 3 untuk hubungan sedang (*medium relationship*), 1 untuk hubungan lemah (*weak relationship*), dan 0 apabila tidak terdapat hubungan.
Selanjutnya dilakukan perhitungan *Technical Importance Rating* menggunakan Persamaan berikut.

$$TIR_j = \sum(IR_i \times R_{ij})$$

Keterangan:

TIR_j= *Technical Importance Rating* karakteristik teknis ke-j

IR_i= *Importance Rating* atribut pelanggan ke-i

R_{ij}= nilai hubungan antara atribut pelanggan dan karakteristik teknis

Nilai *Technical Importance Rating* kemudian dinormalisasi menjadi *Relative Weight* menggunakan Persamaan berikut.

$$RW_j = \frac{TIR_j}{\sum TIR} \times 100\%$$

Keterangan:

RW_j= *Relative Weight* karakteristik teknis

$\sum TIR$= total seluruh nilai *Technical Importance Rating*

Nilai *Relative Weight* digunakan untuk menentukan prioritas spesifikasi teknis yang menjadi dasar dalam proses perancangan produk.

3. Pengembangan Produk
   a. Proses Ekstraksi Aroma Kopi

      Ampas kopi yang telah dipersiapkan kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Proses ini bertujuan untuk memperoleh senyawa volatil yang berperan dalam menghasilkan aroma khas kopi. Hasil ekstraksi selanjutnya disaring dan diuapkan untuk mendapatkan ekstrak aroma dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

   b. Pembuatan Mikroenkapsul Aroma Kopi

      Ekstrak aroma kopi yang telah diperoleh kemudian diformulasikan menjadi mikroenkapsul menggunakan gelatin halal, gum arab, dan maltodekstrin sebagai bahan dinding (*wall material*). Proses pencampuran dilakukan menggunakan homogenizer hingga terbentuk emulsi yang homogen dan stabil. Emulsi tersebut kemudian dikeringkan menggunakan oven laboratorium sampai menghasilkan mikroenkapsul berbentuk serbuk.

      Penelitian ini menggunakan variasi rasio *core:wall* sebesar 1:1, 1:2, dan 1:3 untuk menganalisis pengaruh komposisi bahan inti dan bahan dinding terhadap stabilitas produk serta karakteristik aroma yang dihasilkan.

   c. Aplikasi Mikroenkapsul Pada Kain

      Produk yang dikembangkan berupa sarung bantal aromaterapi berbahan kain katun Jepang Tokai Senko 100% katun berwarna krem yang dipilih karena lembut, nyaman, *breathable*, dan memiliki daya serap yang baik sesuai kebutuhan pengguna berdasarkan hasil *Voice of Customer* (VoC). Sistem aromaterapi menggunakan kombinasi *pouch refill* berisi mikrokapsul yang ditempatkan pada bagian dalam sarung bantal untuk melepaskan aroma secara bertahap, serta *spray* aromaterapi berbasis ekstrak kopi yang dapat diaplikasikan langsung pada permukaan kain untuk memberikan efek aroma secara instan.

4. Evaluasi Produk

Produk sarung bantal aromaterapi yang telah dikembangkan selanjutnya dievaluasi menggunakan metode *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui perubahan tingkat relaksasi dan kenyamanan pengguna. Pada tahap *pre-test*, responden mengisi kuesioner mengenai kondisi relaksasi, kenyamanan istirahat, dan kualitas tidur sebelum menggunakan produk. Setelah periode penggunaan, responden kembali mengisi kuesioner *post-test*. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1–5 terhadap parameter kenyamanan aroma, kenyamanan material, efek relaksasi, dan kualitas istirahat. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas dan analisis statistik *pre-test–post-test* untuk mengevaluasi efektivitas produk yang dikembangkan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Kuesioner Tahap 1 : Identifikasi Kebutuhan Umum Pengguna

1. Profil Reponden

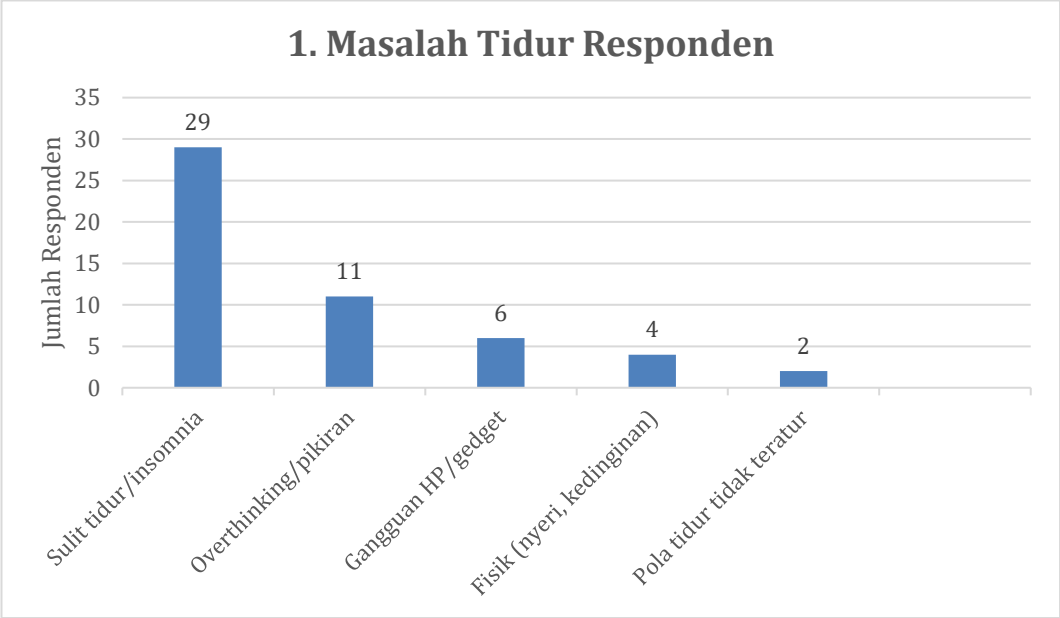
   Kuesioner tahap pertama disebarkan secara daring kepada 56 responden mahasiswa pada Januari 2026. Responden terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 19–28 tahun, dengan dominasi usia 21 tahun mendominasi dengan persentase sebesar 37,5%. Komposisi tersebut mempresentasikan mahasiswa pada semester menengah hingga akhir, yaitu kelompok yang umumnya menghadapi beban akademik lebih tinggi. Kondisi ini menjadikan karakteristik responden relevan dengan fokus penelitian yang menitikberatkan pada kelompok rentan mengalami gangguan tidur.

2. Temuan Utama Kuesioner Tahap 1

   Berdasarkan hasil pengumpulan data, mayoritas responden malaporkan mengalami kesulitan dalam memulai tidur yang mengarah pada kategori insomnia ringan. Faktor-faktor yang paling banyak memicu kondisi tersebut meliputi kecenderungan *overthinking* sebelum tidur, penggunaan perangkat elektonik pada malam hari, serta kelelahan mental akibat tuntutan akademik. Temuan awal ini sejalan dengan berbagai kajian literatur yang menyatakan bahwa gangguan tidur pada mahasiswa umumnya lebih dipengaruhi oleh aspek psikologi dan kognitif dibandingkan faktor fisik semata.

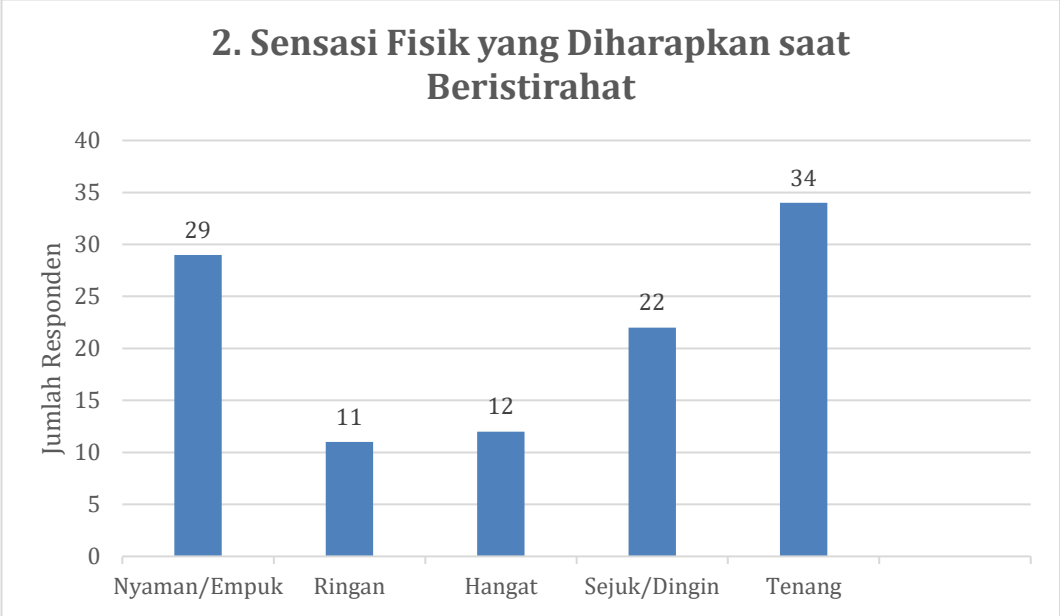
   Hasil analisis kuesioner tahap pertama menunjukkan bahwa aspek kenyamanan fisik dan sensorik menjadi kebutuhan yang paling dominan di kalangan responden. Kategori ini muncul pada 51 responden atau sekitar 91% dari total sampel, sehingga dapat diidentifikasi sebagai prioritas utama dalam pengembangan produk. Selanjutnya, kebutuhan terhadap produk teksti; yang berfungsi sebagai penunjang tidur tercatat pada 66% respnden, sedangkan kebutuhan terkait perbaikan pola tidur muncul pada 55% responden.

Di sisi lain, preferensi terhadap aroma hanya disebutkan secara langsung oleh sekitar 25% responden. Meskipun presentasenya relatif lebih rendah dibandingkan kategori lainnya, kondisi tersebut tidak dapat diartikan sebagai rendahnya ketertarikan terhadap aromaterapi. Sebaliknya, temuan ini lebih tepat dipahami sebagai indikasi bahwa penggunaan aromaterapi sebagai media pendukung tidur sebelum menjadi praktik yang umum di kalangan responden. Dengan demikian, kondisi tersebut justru menunjukkan adanya peluang pengembangan pasar yang masih terbuka dan belum dimanfaatkan secara optimal.



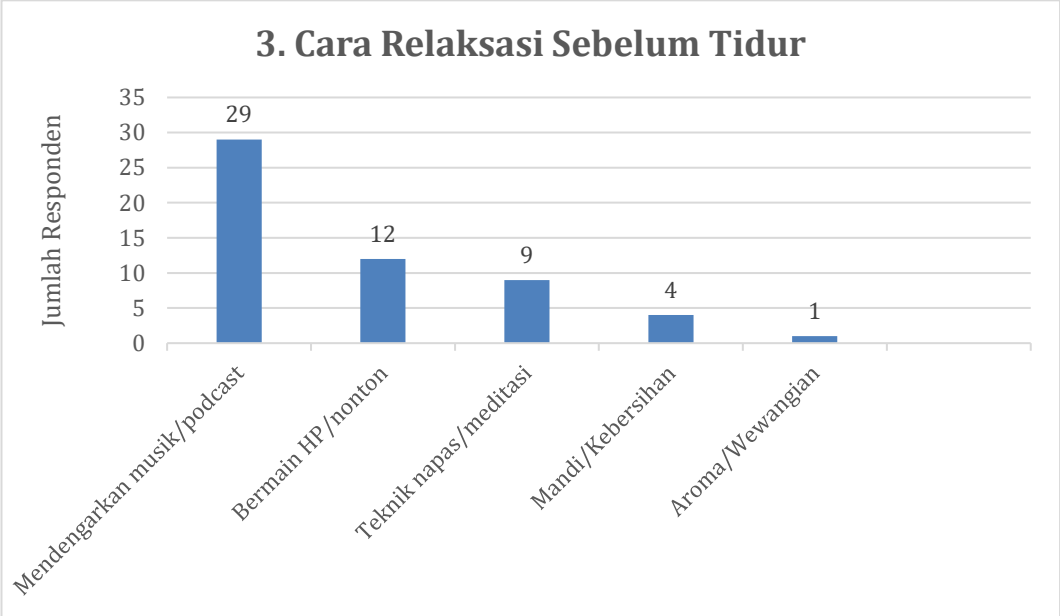
Gambar 4. 1 Hasil Analisis Kuesioner Masalah Tidur

Sumber: Dokumentasi pribadi



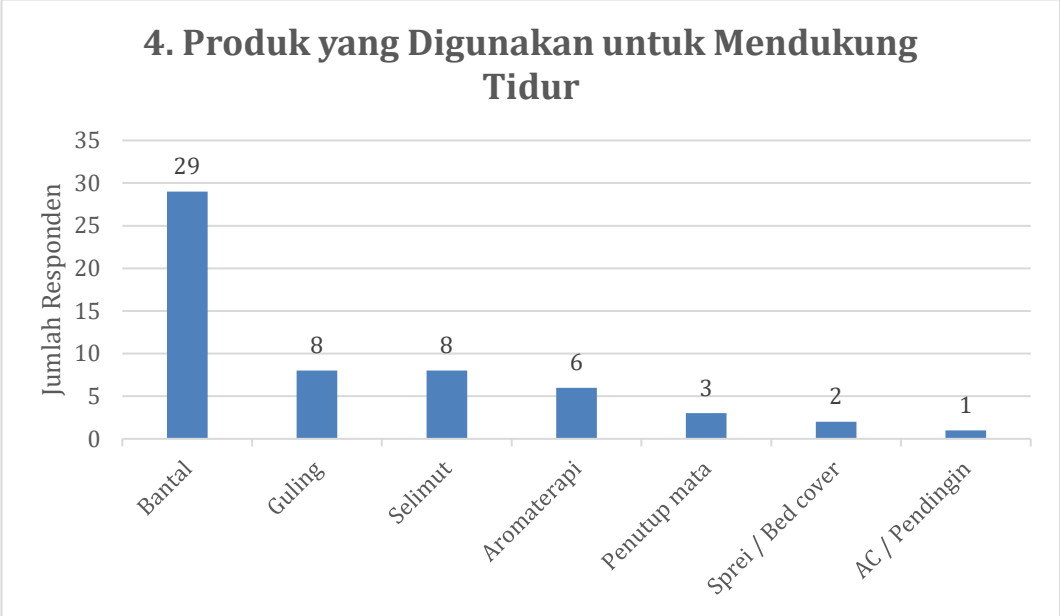
Gambar 4. 2 Hasil Analisis Kuesioner Sensasi Fisik

Sumber: Dokumentasi pribadi



Gambar 4. 3 Hasil Analisis Kuesioner Cara Relaksasi Sebelum Tidur

Sumber: Dokumentasi pribadi



Gambar 4. 4 Hasil Analisis Kuesioner Produk Penunjang Tidur

Sumber: Dokumentasi pribadi

Pada dimensi sensasi fisik yang diharapkan (Gambar 4.2), sensasi "tenang" menjadi respons yang paling dominan dan disebutkan oleh 43 responden. Selanjutnya sensasi "sejuk/dingin" dipilih oleh 22 responden, sedangkan sensasi "hangat" disebutkan oleh 12 responden. Pola jawaban tersebut menunjukkan bahwa pengguna tidak selalu mengasosiasikan kenyamanan tidur dengan rasa hangat. Sebaliknya, sebagian responden justru lebih menginginkan sensasi sejuk yang sesuai dengan karakteristik iklim tropis di Indonesia. Temuan ini menjadi pertimbangan penting dalam proses pemilihan material kain agar produk mampu memberikan kenyamanan termal yang sesuai dengan preferensi pengguna.

Pada dimensi metode relaksasi (Gambar 4.3), aktivitas mendengarkan musik atau podcast menjadi metode yang paling banyak dipilih, yaitu 15 reponden. Pilihan berikutnya adalah penggunaan ponsel atau menonton video sebanyak 12 responden, diikuti teknik pernapasan dan meditasi yang dipilih oleh 9 responden. Sementara itu, hanya satu responden yang menyebutkan penggunaan aroma atau wewangian sebagai metode relaksasi sebelum tidur. Temuan ini tidak serta-merta menunjukkan rendahnya ketertarikan terhadap aromaterapi, melainkan mengidendikasikan bahwa pendekatan berbasis aroma belum banyak dipersepsikan sebagai alternatif

relaksasi yang umum digunaan. Kondisi tersebut sekaligus membuka peluang bagi pengembangan inovasi produk serta edukasi pengguna mengenai manfaat aromaterapi dalam mendukung kualitas tidur.

Pada dimensi produk penunjang tidur (Gambar 4.4), bantal menjadi produk yang paling banyak disebutkan oleh responden, yaitu sebanyak 10 orang, diikuti guling dan selimut yang masing-masing dipilih oleh 8 responden. Produk aromaterapi sendiri disebutkan oleh 6 responden. Hasil ini memperlihatkan bahwa produk tekstil rumah tangga merupakaan media yang paling dekat dan familiar dengan aktivitas tidur responden. Oleh karena itu, integrasi fungsi aromaterapi ke dalam produk tekstil, khususnya sarung bantal, dapat dipandang sebagai pendekatan yang relevan, mudah diterima pengguna, dan memiliki potensi implementasi pasar yang baik tanpa memperlukan perubahan kebiasaan yang signifikan.

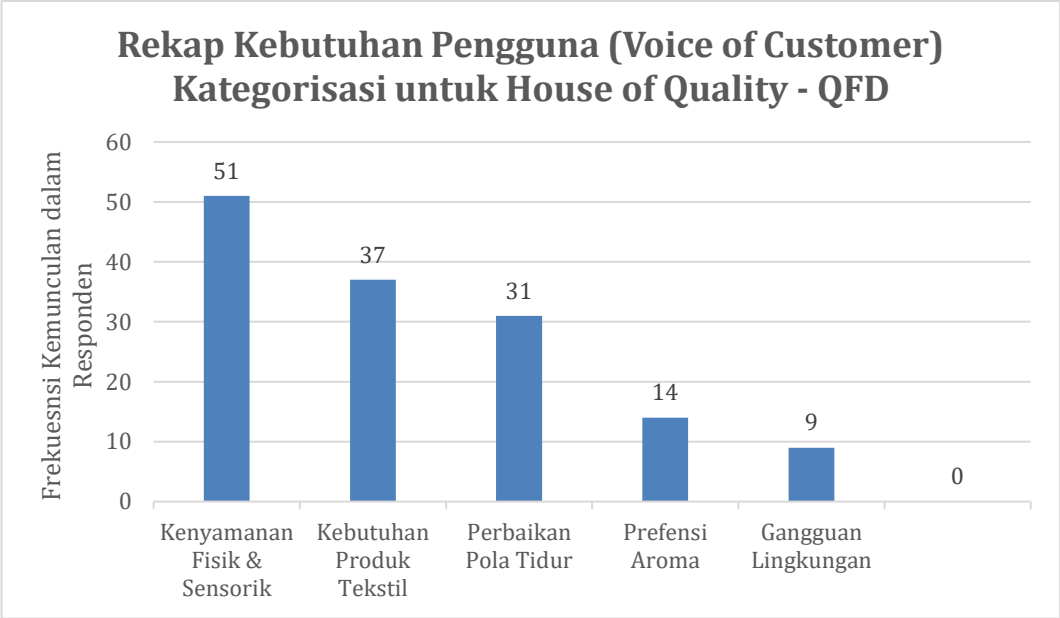
Secara umum, hasil kuesioner tahap pertama mampu memetakan kebutuhan pengguna secara kuantitatif dan menghasilkan lima kelompok kebutuhan utama yang menjadi dasar dalam proses perancangan produk. Temuan yang paling menonjol menunjukkan bahwa aspek kenyamanan fisik dan sensorik merupakan kebutuhan yang paling dominan, disertai tingginya tingkat familiaritas responden terhadap pengguna produk tekstil sebagai penunjang aktivitas tidur. Kedua tamuan tersebut memberikan arah yang jelas bagi pengembangan produk, yaitu merancanpeg sarung bantal aromaterapu dengan fokus utama pada kenyamanan material tekstil, sementara fungsi aromaterapi ditempatkan sebagai pengelompokan kebutuhan tersebut digunakan sebagai acuan dalam penyusunan instrumen kuesioner tahap keuda yang dirancang lebih sistematis, terstruktur, dan berbasis pendekatan kuantitatif.

3. Kategorisasi Respons ke Dalam Kerangka QFD

   Seluruh jawaban terbuka yang diperoleh dari kuesioner tahap pertama selanjutnya dianalisis dan dikelompokkan secara sistematis menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD). Proses klasifikasi tersebut menghasilkan lima kategori kebutuhan utama pengguna yang menjadi dasar dalam identifikasi *Voice of Customer* (VoC), sebagaimana ditunjukkan pada

gambar 4.1. Kelima kategori tersebut meliputi: (1) kenyamanan fisik dan sensorik, (2) produk tekstil penunjang, (3) perbaikan pola tisur, (4) preferensi aroma, serta (5) metode relaksasi.

Pengelompokan ini diliakkukan untuk menyederhanakan beragam respons pengguna ke dalam stuktur kebutuhan yang lebih terorganisasi dan mudah dianalisis. Selain itu, hasil kategorisasi tersebut menjadi landasan awal dalam penyusunan daftar *Voice of Customer* (VoC) yang selanutnya akan diujikan dan divalidasi secara kuantitatif melalui kuesioner tahap kedua.



Gambar 4. 5 Rekap Kebutuhan Pengguna *(Voice of Customer)*

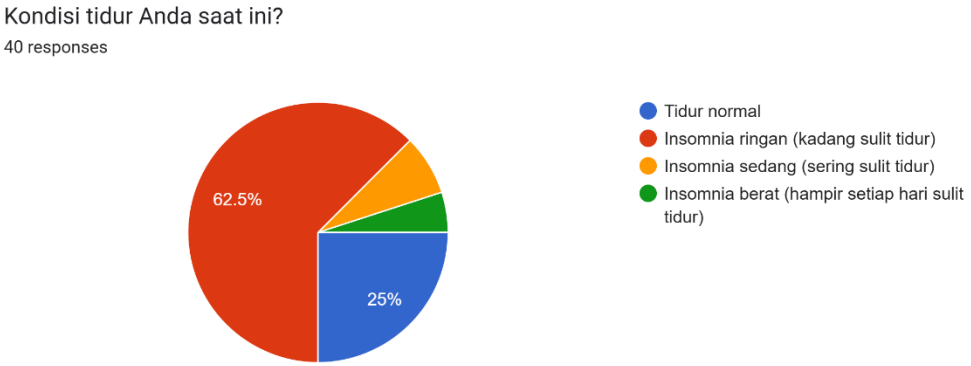
Sumber: Dokumen pribadi

4.2. Hasil Kuesioner Tahap 2 : Tingkat Kepentingan Atribut Produk

1. Profil Responden

Kuesioner tahap kedua dirancang menggunakan skala Likert 1-5 dengan tujuan untuk mengukur tingkat kepentingan setiap atribut produk secara kuantitatif. Proses pengambilan data kuesioner dilakukan kepada mahasiswa aktif dan berhasil memperoleh sebanyak 40 responden dengan rentang usia antara 19 hingga 28 tahun.

Berdasarkan hasil pengolahan data, mayoritas responden berada pada kategori insomnia ringan serta memiliki durasi tidur kurang dari tujuh jam per malam. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kecenderungan gangguan kualitas tidur pada responden, khususnya yang berkaitan dengan kurangnya waktu istirahat. Temuan ini mengindikasikan bahwa responden membutuhkan solusi relaksasi yang praktis dan mudah digunakan untuk membantu meningkatkan kenyamanan serta kualitas tidur mereka.



Gambar 4. 6 Hasil Kuesioner Kondisi Tidur

Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 4. 7 Hasil Kuesioner Rata-Rata Durasi Tidur

Sumber: Dokumen pribadi

2. Parameter Gangguan Tidur dan Persepsi Terhadap Produk

Berdasarkan hasil analisis data, parameter “kesulitan untuk rileks sebelum tidur” menunjukkan nilai rata-rata tertinggi dibandingkan indikator gangguan tidur lainnya. Temuan ini mengindikasikan bahwa sebanyak 28 responden (70%) mengalami hambatan dalam mencapai kondisi relaksasi sebelum tidur, yang berpotensi mempengaruhi kualitas istirahat secara keseluruhan.

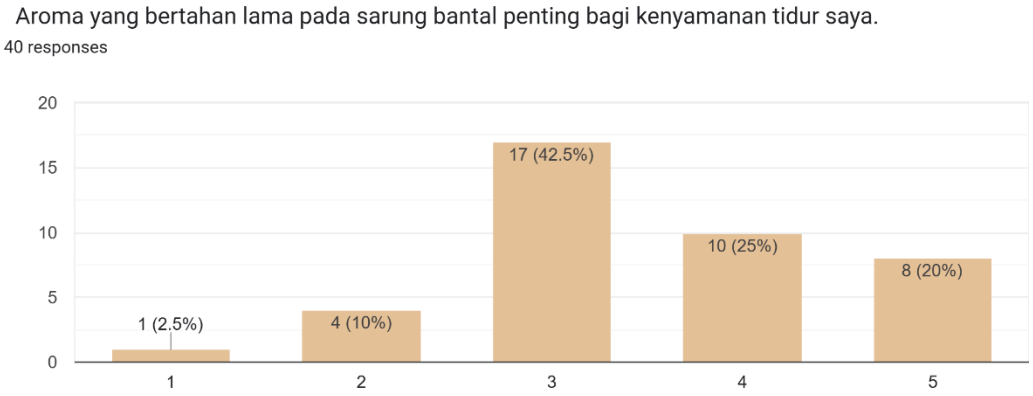
Selain itu, responden menilai bahwa penggunaan sarung bantal memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap kenyamanan dan kualitas tidur. Aspek yang paling banyak diperhatikan meliputi rasa panas saat digunakan, tingkat kelembapan kain, serta kenyamanan material yang bersentuhan langsung dengan kulit.

Secara umum, sebanyak 30 responden (75%) mengharapkan produk sarung bantal yang menggunakan bahan lembut, memiliki sirkulasi udara yang baik sehingga tidak terasa panas, aman bagi kulit, serta mampu memberikan efek relaksasi selama digunakan. Preferensi tersebut menunjukkan bahwa aspek kenyamanan material dan fungsi relaksasi menjadi kebutuhan utama dalam pengembangan produk tekstil aromaterapi.

3. Sikap Responden Terhadap Produk Aromaterapi

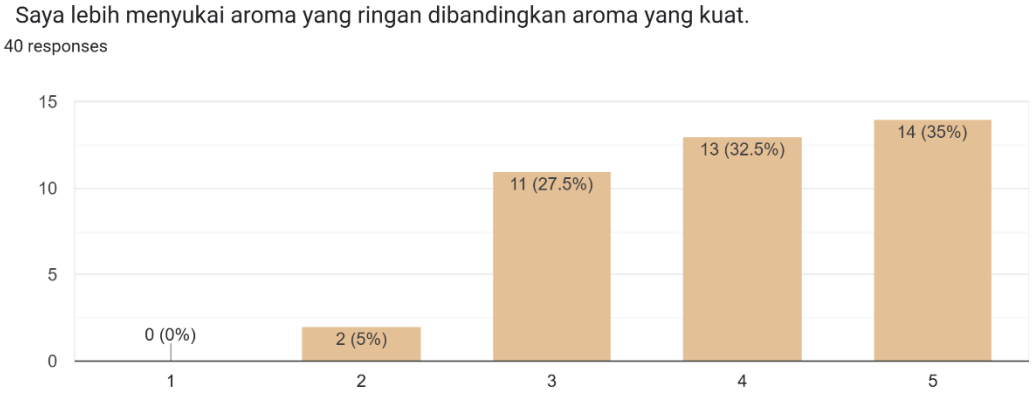
Berdasarkan hasil analisis data, ketahanan aroma menjadi salah satu atribut yang memperoleh tingkat kepentingan cukup tinggi dari responden. Hal ini menunjukkan bahwa pengguna mengharapkan aroma pada produk dapat bertahan dalam jangka waktu tertentu sehingga fungsi relaksasi tetap dapat dirasakan selama penggunaan. Selain itu, responden cenderung lebih menyukai aroma dengan intensitas ringan dan tidak terlalu kuat agar tetap memberikan kenyamanan tanpa menimbulkan rasa mengganggu saat beristirahat.

Di samping karakteristik aroma, penggunaan bahan alami seperti ekstrak kopi dan gelatin halal juga mendapatkan tanggapan yang positif dari responden. Material berbasis alami dinilai lebih aman,nyaman, dan di sesuai untuk penggunaan jangka panjang dibandingkan bahan sintetis. Temuan ini memperlihatkan bahwa aspek keamanan bahan dan kenyamanan sensorik menjadi pertimbangan penting dalam penerimaan produk tekstil aromaterapi oleh pengguna.



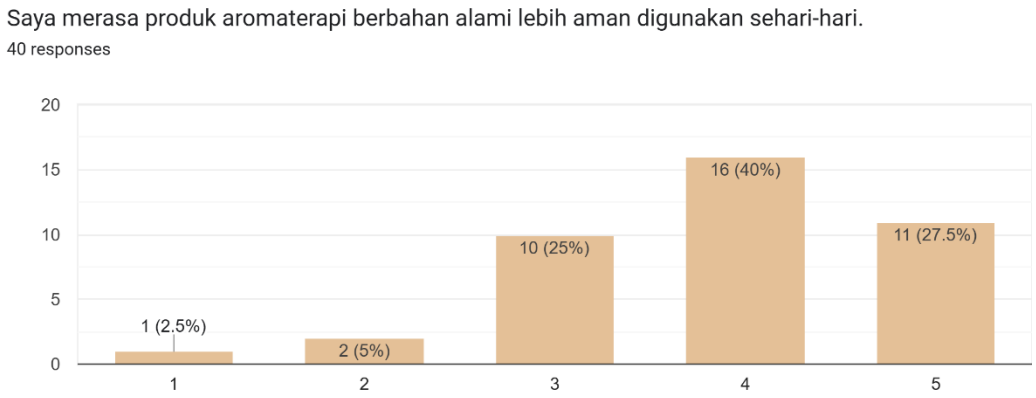
Gambar 4. 8 Sikap Responden Terhadap Aroma Tahan lama

Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 4. 9 Sikap Responden Terhadap Karakteristik Aroma

Sumber: Dokumen pribadi



Gambar 4. 10 Sikap Responden Terhadap Aromaterapi Berbahan Alami

Sumber: Dokumen pribadi

4. Pengolahan Data Statistik Deskriptif Atribut Kepentingan (VoC)

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner tahap II, diperoleh sejumlah atribut kebutuhan pengguna (*Voice of Customer/VoC*) yang menjadi dasar dalam perancangan produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi. Atribut-atribut tersebut merupakan representasi kebutuhan dan preferensi pengguna terhadap aspek kenyamanan, kualitas material, fungsi aromaterapi, keamanan, serta kemudahan penggunaan produk.

Pada penelitian ini, terdapat sebanyak 31 atribut kebutuhan pengguna yang selanjutnya diberi kode P1 sampai dengan P31 untuk mempermudah proses analisis dan penyusunan matriks *House of Quality* (HoQ). Kode dan deskripsi masing-masing atribut ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Kode dan Deskripsi Atribut Voice of Customer (VoC)

Kode Atribut	**Deskripsi Atribut**
P1	Frekuensi gangguan tidur dalam satu minggu terakhir
P2	Frekuensi terbangun di tengah malam saat tidur
P3	Kualitas tidur yang nyenyak selama beristirahat
P4	Kemudahan untuk memulai tidur

P5	Kemampuan mempertahankan tidur tanpa sering terbangun
P6	Kemudahan memperoleh kondisi rileks sebelum tidur
P7	Kemudahan memperoleh posisi tidur yang nyaman
P8	Kemudahan memperoleh tidur yang nyenyak
P9	Kontribusi bantal terhadap peningkatan kualitas tidur
P10	Kontribusi sarung bantal terhadap kenyamanan saat tidur
P11	Kontribusi sarung bantal dalam menjaga kenyamanan suhu selama tidur
P12	Kemampuan sarung bantal mengurangi rasa gerah atau lembab saat digunakan
P13	Kebutuhan menggunakan sarung bantal yang lebih nyaman untuk membantu tidur
P14	Aroma alami seperti kopi membantu memberikan efek relaksasi sebelum tidur
P15	Penggunaan aromaterapi pada sarung bantal meningkatkan kenyamanan tidur
P16	Preferensi terhadap aroma yang ringan dibandingkan aroma yang kuat
P17	Pentingnya aroma yang bertahan lama pada sarung bantal
P18	Ketertarikan menggunakan sarung bantal dengan teknologi aromaterapi
P19	Persepsi bahwa produk aromaterapi berbahan alami lebih aman digunakan sehari-hari
P20	Intensitas aroma yang sesuai (tidak terlalu kuat maupun terlalu lemah)
P21	Aroma yang tahan lama
P22	Aroma yang tidak menyengat
P23	Bahan kain yang lembut
P24	Kain yang mampu menyerap keringat
P25	Kain yang tidak terasa panas saat digunakan

P26	Produk memberikan efek relaksasi
P27	Produk membantu mempercepat tidur
P28	Produk tidak menyebabkan iritasi kulit
P29	Ukuran sarung bantal sesuai standar
P30	Produk mudah dicuci
P31	Aroma tetap bertahan setelah pencucian

Sumber: Dokumen pribadi

Selanjutnya dilakukan pengolahan statistik deskriptif terhadap masing-masing atribut dengan menghitung nilai rata-rata (*mean*) dan bobot normalisasi. Nilai rata-rata digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan atribut berdasarkan persepsi responden, sedangkan bobot normalisasi digunakan untuk mengetahui kontribusi relatif masing-masing atribut terhadap keseluruhan kebutuhan pengguna.

Hasil perhitungan nilai rata-rata (*mean*) dan bobot normalisasi setiap atribut disajikan pada Tabel 4.2.

Rekapitulasi hasil pengolahan data disajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Pengolahan Data Kuesioner Tahap II (Atribut VoC)

NO	KODE ATRIBUT	MEAN	BOBOT (NORMALISASI)
1.	P1	3,08	0,0282
2.	P2	2,38	0,0218
3.	P3	2,85	0,0261
4.	P4	2,85	0,0261
5.	P5	2,5	0,0229
6.	P6	3,1	0,0284
7.	P7	2,6	0,0238
8.	P8	2,83	0,0259
9.	P9	3,43	0,0314
10.	P10	3,18	0,0291
11.	P11	3,3	0,0302
12.	P12	3,03	0,0277
13.	P13	3,38	0,031
14.	P14	3,13	0,0286
15.	P15	3,45	0,0316
16.	P16	4	0,0366
17.	P17	3,5	0,0321

18.	P18	3,55	0,0325
19.	P19	3,88	0,0355
20.	P20	3,78	0,0346
21.	P21	4	0,0366
22.	P22	4,03	0,0369
23.	P23	4,33	0,0396
24.	P24	4,23	0,0387
25.	P25	4,35	0,0398
26.	P26	4,1	0,0376
27.	P27	3,88	0,0355
28.	P28	4,35	0,0398
29.	P29	3,93	0,036
30.	P30	4,25	0,0389
31.	P31	4	0,0366
TOTAL (Σ MEAN)		**109,18**	**1**

Sumber: Dokumen pribadi

Berdasarkan Tabel 4.2, diperoleh total nilai rata-rata (Σ mean) sebesar 109,18 dengan total bobot normalisasi sebesar 1. Nilai bobot normalisasi diperoleh melalui proses normalisasi dengan membagi nilai rata-rata masing-masing atribut terhadap total keseluruhan nilai rata-rata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses normalisasi telah dilakukan dengan tepat sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar dalam analisis lanjutan, khususnya pada penyusunan matriks *House of Quality* (HoQ).

Secara umum, atribut yang berkaitan dengan kenyamanan, kualitas material, keamanan produk, serta efektivitas fungsi aromaterapi memiliki nilai rata-rata yang relatif lebih tinggi dibandingkan atribut lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa responden memberikan perhatian yang lebih besar terhadap aspek-aspek fundamental produk sebelum mempertimbangkan karakteristik lainnya.

Untuk mengetahui atribut yang menjadi prioritas utama pengguna, dilakukan pemeringkatan berdasarkan nilai rata-rata dan bobot normalisasi. Hasil pemeringkatan tersebut ditampilkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Rangking Prioritas Atribut

Rangking	Kode	Mean	Bobot
1.	P25	4,35	0,0398
2.	P28	4,35	0,0398
3.	P23	4,33	0,0396
4.	P30	4,25	0,0389
5.	P24	4,25	0,0387

Sumber: Dokumen pribadi

Berdasarkan hasil pemeringkatan pada Tabel 4.3, atribut dengan tingkat kepentingan tertinggi adalah P25 (kain yang tidak terasa panas saat digunakan) dan P28 (produk tidak menyebabkan iritasi kulit) dengan nilai rata-rata sebesar 4,35 dan bobot normalisasi sebesar 0,0398. Selanjutnya, atribut P23 (bahan kain yang lembut) memiliki nilai rata-rata sebesar 4,33 dengan bobot normalisasi 0,0396. Atribut lain yang juga memiliki tingkat kepentingan tinggi adalah P30 (produk mudah dicuci) dan P24 (kain mampu menyerap keringat).

Dominasi atribut-atribut tersebut menunjukkan bahwa responden lebih memprioritaskan aspek kenyamanan dan keamanan material dalam penggunaan produk tekstil aromaterapi. Selain itu, kemudahan perawatan dan kemampuan kain dalam memberikan kenyamanan termal juga menjadi pertimbangan penting bagi pengguna. Temuan ini mengindikasikan bahwa karakteristik material dan kenyamanan penggunaan merupakan faktor utama yang perlu diperhatikan dalam proses perancangan produk sarung bantal aromaterapi.

Dengan demikian, hasil analisis *Voice of Customer* (VoC) tidak hanya memberikan gambaran mengenai kebutuhan dan preferensi pengguna, tetapi juga menjadi landasan utama dalam menerjemahkan kebutuhan tersebut ke dalam karakteristik teknis melalui penyusunan matriks *House of Quality* (HoQ). Oleh karena itu, atribut dengan tingkat kepentingan yang tinggi perlu diprioritaskan agar produk yang dirancang dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna secara optimal.

5. Uji validitas istrumen

Uji validitas dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana setiap butir pertanyaan dalam kuesioner mampu mengukur variabel penelitian secara tepat. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa seluruh item pada instrumen penelitian benar-benar merepresentasikan konsep yang diteliti, sehingga data yang diperoleh dapat digunakan sebagai dasar analisis secara akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pada penelitian ini, pengujian validitas dilakukan menggunakan metode *Pearson Product Moment* dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Penentuan validitas item dilakukan dengan membandingkan nilai *r hitung* terhadap *r tabel* pada tingkat signifikansi 5% (0,05). Nilai *r tabel* diperoleh berdasarkan perhitungan derajat kebebasan (*degree of freedom/df*) menggunakan persamaan berikut:

$$df = N - 2 = 42 - 2 = 40$$

Berdasarkan nilai *df* sebesar 40 dan taraf signifikansi 5% untuk pengujian dua arah (*two-tailed*), diperoleh nilai *r tabel* sebesar 0,3044. Adapun kriteria pengambilan keputusan pada uji validitas adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai *r hitung* > *r tabel* (0,3044), maka item pernyataan dinyatakan valid.
2. Jika nilai *r hitung* < *r tabel* (0,3044), maka item pernyataan dinyatakan tidak valid dan tidak digunakan dalam penelitian.
3. Jika nilai signifikansi (*Sig.*) < 0,05, maka item dinyatakan valid.
4. Jika nilai signifikansi (*Sig.*) > 0,05, maka item dinyatakan tidak valid.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh item pernyataan pada variabel X1, X2, X3, dan Y memiliki nilai *r hitung* yang lebih besar dibandingkan nilai *r tabel* sebesar 0,3044. Dengan demikian, seluruh butir pernyataan dalam kuesioner dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai instrumen pengumpulan data penelitian.

Secara rinci, variabel X1 memiliki rentang nilai *r hitung* antara 0,458–0,854. Pada variabel X2, nilai *r hitung* berada pada kisaran 0,739–0,844, sedangkan variabel X3 menunjukkan rentang nilai sebesar 0,528–0,836. Sementara itu, variabel Y memiliki nilai *r hitung* antara 0,738–0,865. Seluruh nilai tersebut berada di atas batas minimum *r tabel*, yang menunjukkan bahwa setiap item pernyataan mampu merepresentasikan atribut penelitian dengan baik dan konsisten.

Tabel 4. 4 Uji Validitas Instumen

Tabel Uji Validitas				
Variabel	**Item**	**R hitung**	**R tabel**	**Keterangan**
X1	X1.1	0,584	0,3044	Valid
	X1.2	0,458	0,3044	Valid
	X1.3	0,854	0,3044	Valid
	X1.4	0,771	0,3044	Valid
	X1.5	0,593	0,3044	Valid
	X1.6	0,811	0,3044	Valid
	X1.7	0,714	0,3044	Valid
	X1.8	0,819	0,3044	Valid
X2	X2.1	0,791	0,3044	Valid
	X2.2	0,829	0,3044	Valid
	X2.3	0,781	0,3044	Valid
	X2.4	0,844	0,3044	Valid
	X2.5	0,739	0,3044	Valid
X3	X3.1	0,528	0,3044	Valid
	X3.2	0,836	0,3044	Valid
	X3.3	0,686	0,3044	Valid
	X3.4	0,765	0,3044	Valid
	X3.5	0,819	0,3044	Valid
	X3.6	0,8	0,3044	Valid
Y	Y1	0,738	0,3044	Valid
	Y2	0,8	0,3044	Valid
	Y3	0,83	0,3044	Valid
	Y4	0,865	0,3044	Valid
	Y5	0,755	0,3044	Valid
	Y6	0,858	0,3044	Valid

	Y7	0,817	0,3044	Valid
	Y8	0,809	0,3044	Valid
	Y9	0,775	0,3044	Valid
	Y10	0,815	0,3044	Valid
	Y11	0,863	0,3044	Valid
	Y12	0,845	0,3044	Valid

Sumber : Dokumen pribadi

6. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengukur tingkat konsistensi instrumen penelitian dalam menghasilkan data yang stabil dan dapat dipercaya. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa setiap butir pernyataan pada kuesioner mampu memberikan hasil yang relatif konsisten apabila digunakan berulang kali pada kondisi pengukuran yang serupa.

Pada penelitian ini, pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan metode *Cronbach's Alpha* dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Mengacu pada pendapat Imam Ghozali (2018), suatu instrumen penelitian dinyatakan reliabel apabila memiliki nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60.

Adapun dasar pengambilan keputusan dalam uji reliabilitas adalah sebagai berikut:

a) Jika nilai *Cronbach's Alpha* > 0,60, maka instrumen dinyatakan reliabel.
b) Jika nilai *Cronbach's Alpha* < 0,60, maka instrumen dinyatakan tidak reliabel.

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* untuk variabel X1 sebesar 0,851, variabel X2 sebesar 0,851, variabel X3 sebesar 0,835, dan variabel Y sebesar 0,953. Seluruh variabel menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* di atas batas minimum 0,60, sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh instrumen penelitian memiliki tingkat reliabilitas yang baik.

Tingginya nilai reliabilitas tersebut menunjukkan bahwa setiap item pernyataan pada kuesioner memiliki konsistensi internal yang kuat dalam mengukur kebutuhan serta persepsi responden terhadap produk tekstil

aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi. Dengan demikian, data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner dinilai layak dan dapat digunakan untuk tahap analisis selanjutnya, khususnya dalam pengolahan *Voice of Customer* (VoC) dan penyusunan matriks *House of Quality* (HoQ).

Tabel 4. 5 Uji Reliabilitas Instrumen

Tabel Uji Reliabilitas		
Variabel	**Cronbach Alpha**	**Keterangan**
X1	0,851	Reliabel
X2	0,851	Reliabel
X3	0,835	Reliabel
Y	0,953	Sangat Reliabel

Sumber : Dokumen pribadi

4.3. *Voice of Customer* (VoC)

1. Penetapan Atribut *Voice of Customer* (VoC)

   Berdasarkan hasil pengolahan data pada kuesioner tahap II, diperoleh sejumlah atribut kebutuhan pengguna yang selanjutnya dirumuskan ke dalam *Voice of Customer* (VoC) sebagai dasar penyusunan matriks *House of Quality* (HoQ). Sebelum digunakan dalam tahap analisis, seluruh item pernyataan terlebih dahulu diuji validitas dan reliabilitasnya menggunakan perangkat lunak SPSS. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh butir memiliki nilai *r hitung* yang lebih besar dibandingkan *r tabel* sebesar 0,3044 serta nilai *Cronbach's Alpha* di atas 0,60. Dengan demikian, instrumen penelitian dinyatakan valid dan reliabel sehingga layak digunakan sebagai alat pengumpulan data penelitian.

   Penetapan atribut VoC dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek, antara lain tingkat kepentingan menurut persepsi responden, relevansi atribut terhadap pengembangan produk, serta keterkaitannya dengan fungsi utama produk tekstil aromaterapi yang dirancang. Atribut yang dipilih merupakan kebutuhan pengguna yang secara langsung berkaitan dengan kenyamanan, keamanan, kualitas material, performa aroma, dan efektivitas relaksasi produk.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa terdapat 16 atribut utama kebutuhan pengguna (*WHATs*) yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Kain terasa lembut saat bersentuhan dengan kulit.
b. Kain tidak menimbulkan rasa panas ketika digunakan.
c. Kain memberikan sensasi sejuk dan nyaman.
d. Memiliki kemampuan menyerap keringat dengan baik.
e. Tidak menimbulkan rasa lembap selama penggunaan.
f. Aroma mampu memberikan efek relaksasi.
g. Membantu meningkatkan kualitas tidur.
h. Aroma memiliki daya tahan yang baik.
i. Aroma nyaman dan tidak terlalu menyengat.
j. Intensitas aroma sesuai dengan preferensi pengguna.
k. Produk efektif membantu proses relaksasi.
l. Produk aman digunakan dalam jangka waktu tertentu.
m. Tidak menyebabkan iritasi pada kulit.
n. Menggunakan bahan alami dan halal.
o. Memiliki kualitas mikroenkapsulasi yang baik.
p. Menunjukkan stabilitas produk yang baik selama penggunaan.

Seluruh atribut tersebut kemudian ditetapkan sebagai bagian *WHATs* pada matriks *House of Quality* (HoQ) untuk diterjemahkan ke dalam karakteristik teknis (*HOWs*) yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

Berdasarkan hasil analisis tingkat kepentingan, atribut yang berkaitan dengan kenyamanan material kain dan keamanan produk menempati prioritas tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa responden lebih mengutamakan aspek kenyamanan fisik serta keamanan penggunaan sebelum mempertimbangkan fungsi tambahan berupa aromaterapi. Di samping itu, atribut yang berhubungan dengan kualitas aroma dan kemampuan relaksasi juga memperoleh nilai kepentingan yang cukup tinggi karena menjadi nilai fungsional utama dari produk yang dikembangkan.

Dengan demikian, proses penetapan atribut *Voice of Customer* (VoC) memiliki peranan penting dalam pengembangan produk, karena menjadi dasar utama dalam penyusunan matriks *House of Quality* (HoQ) sekaligus menentukan arah pengembangan spesifikasi teknis produk tekstil aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi.

2. Analisis Kebutuhan Pengguna

Hasil analisis menunjukkan bahwa aspek keamanan dan kenyamanan material kain merupakan kebutuhan yang paling diprioritaskan oleh pengguna. Temuan ini mengindikasikan bahwa produk sarung bantal aromaterapi tidak hanya dituntut memiliki fungsi tambahan berupa aromaterapi, tetapi juga harus mampu mempertahankan fungsi utamanya sebagai produk tekstil yang nyaman digunakan selama aktivitas tidur. Faktor seperti kelembutan kain, kenyamanan termal, kemampuan menyerap keringat, serta kemanan terhadap kulit menjadi pertimbangan utama dalam menentukan kualitas produk di mata pengguna.

Di samping itu, atribut yang berkaitan dengan aroma dan efek relaksasi juga memperoleh perhatian yang cukup tinggi. Kehadiran fitur aromaterapi dipandang sebagai nilai tambah yang memberikan diferensiasi dibandingkan sarung bantal konvensional. Dengan demikian, fungsi relaksasi melalui aroma tidak hanya berperan sebagai pelengkap, tetapi juga menjadi elemn inovasi yang mendukung peningkatan kenyamanan dan kualitas tidur pengguna secara keseluruhan.

4.4. Pemilihan Alternatif Desain Produk

1. Alternatif Desain Produk

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan pengguna melalui analisis *Voice of Customer* (VoC), dikembangkan tiga konsep alternatif desain produk sarung bantal aromaterapi. Setiap alternatif dirancang dengan pendekatan yang berbeda dalam penerapan sistem aromaterapi, namun tetap mempertimbangkan aspek kenyamanan, keamanan, serta kemudahan penggunaan produk.



Gambar 4. 11 Desain A: Sarung Bantal dengan Kantong *Refill* (*Insert* Aromaterapi)

Sumber : Dokumen pribadi



Gambar 4. 12 Desain B: Sarung Bantal dengan Aplikasi *Spray* Aromaterapi
Sumber : Dokumen pribadi



Gambar 4. 13 Desain C: Kombinasi (Kantong *Refill* + *Spray*)

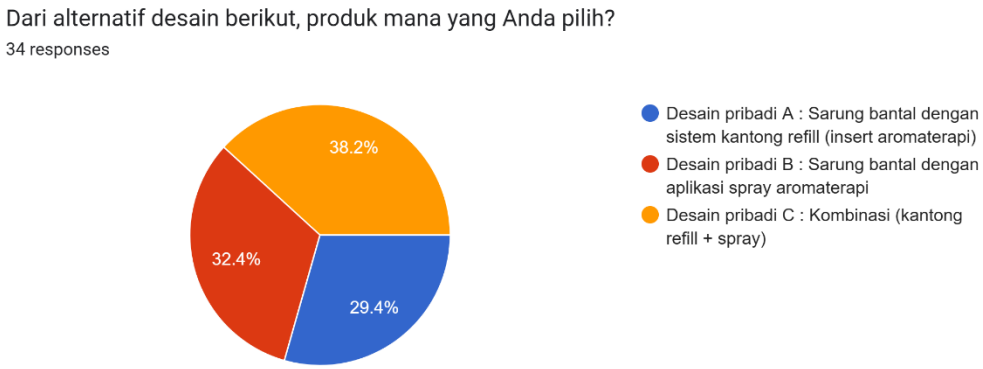
Sumber : Dokumen pribadi

Alternatif pertama (Desain A) menggunakan sistem kantong refil aromaterapi yang memungkinkan pengguna mengganti bahan aromaterapi secara berkala sesuai kebutuhan. Alternatif kedua (Desain B) menerapkan metode aplikasi aromaterapi berbentuk *spray* pada permukaan produk sehingga penggunaan aroma menjadi lebih praktis dan fleksibel. Sementara itu, alternatif ketiga (Desain C) merupakan kombinasi antara sistem kantong *refill* dan aplikasi *spray* aromaterapi untuk memberikan variasi penggunaan yang lebih lengkap.

Untuk memperjelas karakteristik masing-masing konsep, setiap alternatif desain divisualisasikan dalam bentuk gambar atau model 3D produk. Visualisasi tersebut digunakan sebagai media pendukung dalam proses evaluasi desain oleh respnden.

Selanjutnya, ketiga alternatif desain tersebut dianalisis dan dievaluasi melalui kuesioner tahap III guna mengetahui tingkat preferensi pengguna terhadap konsep produk yang paling sesuai dengan kebutuhan dan harapan konsumen.

3. Hasil Pemilihan Desain Produk



Gambar 4. 14 Hasil Pemilihan Alternatif Desain Produk

Sumber: Dokumen pribadi

Berdasarkan hasil kuesioner tahap III yang melibatkan 34 responden, alternatif desain sarung bantal aromaterapi dengan kombinasi sistem kantong *refill* dan *spray* aromaterapi memperoleh tingkat preferensi tertinggi dengan persentase sebesar 38,2%. Sementara itu, desain berbasis *spray* aromaterapi dipilih oleh 32,4% responden, sedangkan desain dengan sistem kantong *refill* memperoleh persentase sebesar 29,4%.

Hasil tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar responden lebih tertarik pada produk yang menyediakan fleksibilitas penggunaan aromaterapi melalui dua mekanisme secara bersamaan. Sistem *pouch refill* dinilai mampu menghasilkan pelepasan aroma yang lebih bertahap dan bertahan lebih lama, sedangkan aplikasi *spray* aromaterapi memberikan efek aroma yang cepat dirasakan dengan tingkat intensitas yang dapat disesuaikan sesuai preferensi pengguna.

Preferensi terhadap desain kombinasi ini juga selaras dengan hasil analisis *Voice of Customer* (VoC), terutama pada atribut ketahanan aroma, kenyamanan penggunaan, dan efektivitas relaksasi yang memperoleh tingkat kepentingan tinggi pada kuesioner tahap II. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengguna tidak hanya mempertimbangkan fungsi

aromaterapi, tetapi juga mengutamakan kemudahan penggunaan dan kenyamanan selama pemakaian produk.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, desain akhir yang dipilih dalam penelitian ini menggunakan konsep kombinasi antara *pouch refill* berbasis mikroenkapsulasi dan *spray* aromaterapi. Pendekatan ini dipilih karena dinilai mampu memenuhi kebutuhan pengguna terhadap aroma yang tahan lama sekaligus memberikan kemudahan dalam mengatur intensitas aroma sesuai kondisi dan preferensi masing-masing pengguna.

Selain menilai alternatif konsep desain produk, responden juga diminta memberikan pendapat mengenai sistem penempatan serta mekanisme pemasangan kantong *refill* aromaterapi pada sarung bantal. Informasi ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan desain yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pengguna.

Berdasarkan hasil kuesioner, mekanisme pemasangan kantong *refill* yang paling banyak dipilih adalah perekat velcro (*hook and loop*) dengan persentase sebesar 50%. Pilihan berikutnya adalah resleting berukuran kecil (*zipper*) yang memperoleh persentase sebesar 31,8%, sedangkan kancing tekan (*snap button*) dipilih oleh 18,2% responden.

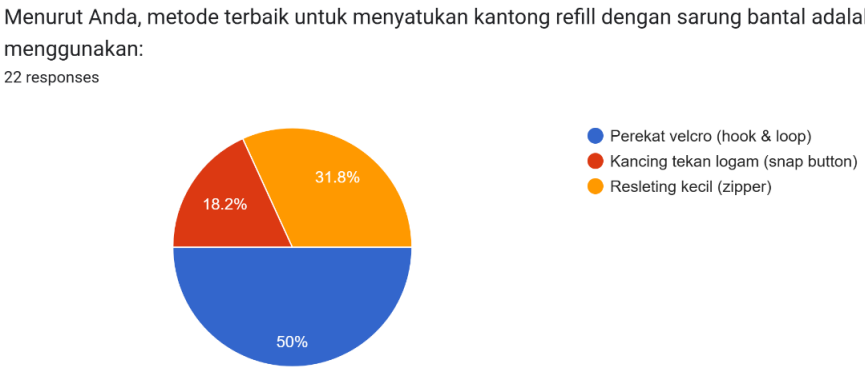
Temuan tersebut menunjukkan bahwa pengguna lebih mengutamakan sistem yang praktis, mudah digunakan, serta memungkinkan proses pelepasan dan penggantian *refill* dilakukan dengan cepat. Oleh karena itu, perekat velcro dipilih sebagai mekanisme penyatuan kantong *refill* pada desain akhir produk karena dinilai mampu memberikan kemudahan penggunaan sekaligus mendukung aspek fungsionalitas.

Hasil survei juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden, yaitu 72,7%, lebih menyukai penempatan kantong *refill* pada bagian dalam sarung bantal. Sementara itu, sebanyak 27,3% responden memilih kantong *refill* ditempatkan pada bagian luar dengan posisi yang tidak terlihat secara langsung.

Preferensi tersebut mengindikasikan bahwa pengguna cenderung menghendaki desain yang tetap nyaman digunakan tanpa mengurangi nilai

estetika produk. Penempatan kantong *refill* di bagian dalam dinilai lebih aman, tidak mengganggu saat beristirahat, serta mampu mempertahankan tampilan sarung bantal agar tetap menyerupai produk konvensional pada umumnya.

Berdasarkan keseluruhan hasil preferensi responden, desain akhir sarung bantal aromaterapi dirancang dengan kantong *refill* yang ditempatkan pada bagian dalam sarung bantal dan menggunakan sistem perekat velcro (*hook and loop*) sebagai mekanisme pemasangannya. Kombinasi desain tersebut dipilih karena mampu memberikan keseimbangan antara kemudahan penggunaan, kenyamanan pengguna, fleksibilitas penggantian *refill*, serta menjaga tampilan produk tetap sederhana dan menarik.



Gambar 4. 15 Preferensi Metode Penyatuan Kantong *Refill*

Sumber : Dokumentasi pribadi



Gambar 4. 16 Preferensi Posisi Kantong *Refill*

Sumber : Dokumentasi pribadi

4.5. *House of Quality* (HoQ)

1. Penyusunan Matriks *House of Quality* (HoQ)

   Matriks *House of Quality* (HoQ) disusun sebagai tahapan untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna (*Voice of Customer* / VoC) ke dalam karakteristik teknis produk melalui pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD). Penyusunan matriks ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap kebutuhan dan harapan pengguna dapat diakomodasi secara sistematis pada proses pengembangan produk sarung bantal aromaterapi.

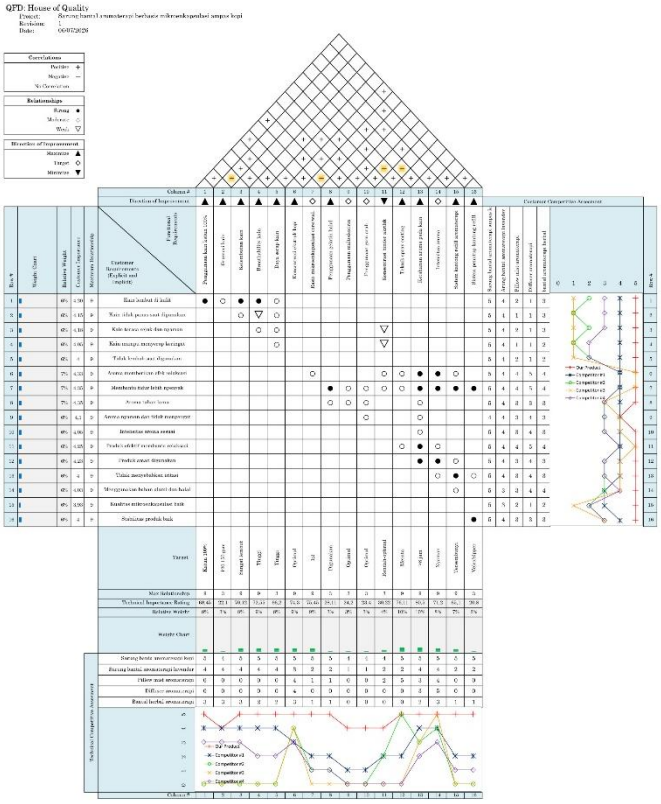
   Dalam penelitian ini, matriks HoQ mencakup beberapa komponen utama, yaitu atribut kebutuhan pelanggan (*WHATs*), respon teknis produk (*HOWs*), hubungan antara kebutuhan pengguna dan respon teknis, *roof correlation*, *customer competitive assessment*, *technical importance rating*, serta target spesifikasi teknis yang akan digunakan sebagai acuan pengembangan produk.

   Adapun respon teknis (*HOWs*) yang digunakan dalam penyusunan matriks HoQ meliputi pemilihan kain katun 100%, gramasi kain, tingkat kelembutan material, kemampuan sirkulasi udara (*breathability*), daya serap kain, konsentrasi ekstrak kopi, rasio mikroenkapsulasi *core:wall*, penggunaan gelatin halal, penggunaan maltodekstrin, penggunaan gum arab, konsentrasi *binder* akrilik, teknik *spray coating*, ketahanan aroma pada kain, pengaturan intensitas

aroma, sistem kantong *refill* aromaterapi, serta mekanisme penutup kantong *refill*.

Seluruh respon teknis tersebut dipilih berdasarkan keterkaitannya dengan kebutuhan pengguna yang telah diperoleh dari hasil analisis kuesioner tahap sebelumnya. Dengan demikian, setiap parameter teknis yang dirancang diharapkan mampu mendukung terciptanya produk yang nyaman digunakan, aman bagi kulit, memiliki performa aroma yang baik, serta mampu memberikan efek relaksasi sesuai kebutuhan pengguna.

2. Analisis Matriks *House of Quality* (HoQ)



Gambar 4. 17 Matriks *House of Quality (*HoQ)

Sumber: Dokumen pribadi

Hubungan antara atribut kebutuhan pelanggan (*customer requirements*) dan karakteristik teknis (*technical requirements*) pada matriks *House of Quality* (HoQ) direpresentasikan menggunakan tiga tingkat hubungan, yaitu hubungan kuat (●), hubungan sedang (○), dan hubungan lemah (▽). Penentuan tingkat hubungan dilakukan berdasarkan sejauh mana suatu

karakteristik teknis mampu memenuhi kebutuhan pelanggan yang diperoleh melalui *Voice of Customer* (VoC). Semakin kuat hubungan yang ditunjukkan, maka semakin besar kontribusi karakteristik teknis tersebut dalam memenuhi kebutuhan pengguna.

Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa karakteristik teknis memiliki pengaruh dominan terhadap pemenuhan kebutuhan pengguna, yaitu penggunaan kain katun 100%, *breathability* kain, rasio mikroenkapsulasi *core:wall*, ketahanan aroma pada kain, serta teknik *spray coating*. Karakteristik teknis tersebut memiliki hubungan kuat dengan sebagian besar atribut kebutuhan pengguna, terutama pada aspek kenyamanan material, efektivitas aroma, serta kemudahan penggunaan produk.

Pada bagian *roof correlation* terlihat adanya hubungan positif maupun negatif antar karakteristik teknis. Korelasi positif ditemukan antara penggunaan kain katun 100% dengan kemampuan daya serap dan *breathability* kain. Hubungan ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kualitas material katun yang digunakan, maka semakin baik kemampuan kain dalam menyerap keringat dan menjaga sirkulasi udara sehingga pengguna tetap merasa nyaman selama beristirahat. Sebaliknya, korelasi negatif ditemukan antara peningkatan konsentrasi *binder* akrilik dengan kemampuan *breathability* kain. Penggunaan *binder* yang terlalu tinggi berpotensi menutup pori-pori kain sehingga mengurangi sirkulasi udara dan menurunkan kenyamanan termal produk.

Berdasarkan hasil *Technical Importance Rating,* karakteristik teknis yang memiliki prioritas tertinggi meliputi ketahanan aroma pada kain, teknik *spray coating*, rasio mikroenkapsulasi *core:wall*, penggunaan kain katun 100%, dan konsentrasi ekstrak kopi. Nilai prioritas tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan pengguna tidak hanya berfokus pada keberadaan aroma, tetapi juga pada kemampuan produk mempertahankan aroma selama penggunaan, kenyamanan material, serta efektivitas sistem pelepasan aroma.

Hasil tersebut kemudian dijadikan dasar dalam proses pengembangan produk. Penggunaan kain katun Jepang Tokai Senko berbahan 100% katun dipilih karena memiliki karakteristik lembut, memiliki daya serap yang baik, serta *breathability* tinggi sehingga mampu memenuhi kebutuhan pengguna akan kenyamanan selama tidur. Rasio formulasi mikroenkapsulasi *core:wall* dipilih berdasarkan formulasi yang menghasilkan aroma paling stabil, sedangkan teknik *spray coating* digunakan untuk membantu distribusi formulasi aroma pada media tekstil secara lebih merata. Selain itu, sistem *pouch refill* diterapkan agar media aroma dapat diganti dengan mudah tanpa harus mengganti keseluruhan produk, sehingga memenuhi kebutuhan pengguna terhadap kemudahan penggunaan dan perawatan produk.

Dengan demikian, spesifikasi teknis yang diterapkan pada produk akhir merupakan hasil penerjemahan langsung dari kebutuhan pengguna yang diperoleh melalui metode QFD. Seluruh keputusan perancangan, mulai dari pemilihan material kain, formulasi aroma berbasis ampas kopi dengan gelatin halal, sistem *pouch refill*, hingga penggunaan *spray* aromaterapi, disusun berdasarkan prioritas karakteristik teknis yang dihasilkan oleh matriks *House of Quality*. Hal ini menunjukkan bahwa produk sarung bantal aromaterapi yang dikembangkan telah dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna serta didukung oleh parameter teknis yang relevan, sehingga diharapkan mampu memberikan kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan efek relaksasi yang optimal bagi pengguna insomnia.

4.6. Pengembangan Produk

1. Spesifikasi Material

Produk sarung bantal aromaterapi pada penelitian ini menggunakan kain katun Jepang merek Tokai Senko berbahan 100% katun dengan warna cream. Material tersebut dipilih karena memiliki karakteristik lembut, mampu menyerap keringat dengan baik, memiliki sirkulasi udara yang optimal

(breathable), serta ketebalan kain kategori medium yang nyaman digunakan dalam aktivitas tidur.

Pemilihan kain katun dilakukan berdasarkan pertimbangan aspek kenyamanan termal dan kesesuaian dengan kebutuhan pengguna yang diperoleh dari hasil analisis *Voice of Customer* (VoC). Selain memberikan sensasi nyaman saat bersentuhan dengan kulit, material ini juga dinilai mampu mengurangi rasa panas dan lembap selama penggunaan, sehingga mendukung peningkatan kualitas istirahat pengguna.

2. Formulasi Mikroenkapsulasi

Pada penelitian ini, proses mikroenkapsulasi dilakukan sebagai metode formulasi untuk melindungi senyawa aroma ampas kopi sebelum diaplikasikan pada produk tekstil. Namun demikian, penelitian ini tidak melakukan karakterisasi mikrokapsul seperti pengujian ukuran partikel, morfologi menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM), efisiensi enkapsulasi, maupun profil pelepasan aroma. Oleh karena itu, istilah mikroenkapsulasi dalam penelitian ini mengacu pada proses formulasi yang digunakan dan bukan pada hasil karakterisasi mikrokapsul secara menyeluruh.

Mikroenkapsulasi pada penelitian ini digunakan sebagai bahan pengisi (*pouch refill*) aromaterapi yang ditempatkan pada bagian dalam sarung bantal. Mikrokapsul yang dihasilkan berfungsi sebagai sumber aroma pada produk yang dikembangkan sehingga mendukung terciptanya suasana yang lebih nyaman selama penggunaan.

Formulasi mikrokapsul menggunakan ekstrak ampas kopi sebagai bahan inti (*core material*), sedangkan bahan dinding *(wall material*) terdiri atas maltodekstrin, gum arab, dan gelatin halal. Kombinasi bahan tersebut dipilih berdasarkan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa maltodekstrin dan gum arab banyak digunakan sebagai bahan penyalut pada proses mikroenkapsulasi senyawa aroma, sedangkan gelatin halal digunakan sebagai bahan tambahan untuk mendukung pembentukan dinding mikrokapsul.

Tabel 4. 6 Formulasi Mikroenkapsulasi Aromaterapi (100ml)

Komponen	Rasio 1:1	Rasio 1:2	Rasio 1:3
Ekstrak kopi (*core*)	20 ml	15 ml	10 ml
Maltodextrin	8 ml	12 ml	12 ml
Gum arab	7 ml	10 ml	10 ml
Gelatin halal	5 ml	8 ml	8 ml
Total wall material	20 ml	30 ml	30 ml
Aquades	60 ml	55 ml	60 ml
Total	**100 ml**	**100 ml**	**100 ml**

Sumber : Dokumen pribadi

Penelitian ini menggunakan tiga variasi *rasio core*, yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3. Variasi formulasi tersebut disusun sebagai alternatif komposisi bahan inti dan bahan dinding pada proses pembuatan mikrokapsul aromaterapi berbasis ampas kopi. Mikrokapsul yang dihasilkan kemudian diaplikasikan sebagai bahan pengisi (*pouch refill*) pada produk sarung bantal aromaterapi yang dikembangkan.

Formulasi mikroenkapsulasi ini mengacu pada penelitian mengenai mikroenkapsulasi aroma berbasis maltodekstrin dan gum arab yang menunjukkan bahwa kedua bahan tersebut banyak digunakan sebagai material penyalut dalam sistem mikroenkapsulasi senyawa volatil dan telah diaplikasikan pada berbagai produk aromaterapi.

3. Formulasi *Spray* Aromaterapi

Formulasi *spray* aromaterapi pada penelitian ini dikembangkan secara terpisah dari sistem mikroenkapsulasi karena keduanya memiliki fungsi penggunaan yang berbeda. *Spray* aromaterapi dirancang untuk diaplikasikan secara langsung pada permukaan sarung bantal sesuai kebutuhan pengguna, sedangkan mikroenkapsulasi digunakan sebagai bahan pengisi (*pouch refill*) pada produk yang dikembangkan.

Formulasi *spray* menggunakan ekstrak ampas kopi sebagai sumber utama aroma dengan penambahan etanol 96% sebagai pelarut. Selain itu, maltodekstrin, gum arab, dan gelatin halal digunakan sebagai komponen

pendukung dalam formulasi, sedangkan binder akrilik ditambahkan untuk mendukung penempelan formulasi pada permukaan tekstil.

Tabel 4. 7 Formulasi *Spray* Aromaterapi (100ml)

Komponen	**Rasio 1:1**	**Rasio 1:2**	**Rasio 1:3**
Ekstrak kopi (*core*)	10 ml	10 ml	10 ml
Maltodextrin	5 ml	9 ml	12 ml
Gum arab	4 ml	8 ml	12 ml
Gelatin halal	1 ml	3 ml	6 ml
Total wall material	10 ml	20 ml	30 ml
Binder akrilik	2 ml	3 ml	4ml
Aquades	78 ml	67 ml	56 ml
Total	**100 ml**	**100 ml**	**100 ml**

Sumber : Dokumen pribadi

Penelitian ini menggunakan tiga variasi rasio *core*, yaitu 1:1, 1:2, dan 1:3. Variasi tersebut disusun sebagai alternatif komposisi bahan inti dan bahan dinding dalam pengembangan *spray* aromaterapi berbasis ekstrak ampas kopi. Formulasi yang diperoleh selanjutnya diaplikasikan pada produk sarung bantal aromaterapi yang dikembangkan.

Pengembangan formulasi *spray* ini mengacu pada penelitian terdahulu mengenai aplikasi aroma pada tekstil dan penggunaan maltodekstrin serta gum arab sebagai material pendukung dalam sistem pembawa senyawa aroma. Gelatin halal digunakan sebagai bahan tambahan untuk mendukung pembentukan sistem formulasi yang sesuai dengan konsep produk halal yang diusung dalam penelitian ini.

4. Pembuatan Mikroenkapsulasi Aromaterapi

Proses pembuatan mikrokapsul aromaterapi pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode mikroenkapsulasi dengan sistem *core–wall*. Dalam formulasi tersebut, ekstrak ampas kopi berfungsi sebagai bahan inti (*core material*), sedangkan gelatin halal, maltodekstrin, dan gum arab digunakan

sebagai bahan pelapis (*wall material*) untuk melindungi senyawa aroma agar lebih stabil dan tahan lama.

Tahap awal proses dilakukan dengan melarutkan gelatin halal, maltodekstrin, dan gum arab ke dalam aquades menggunakan *magnetic stirrer* hingga terbentuk larutan homogen. Setelah campuran bahan dinding tercampur secara merata, ekstrak ampas kopi ditambahkan sedikit demi sedikit sambil terus dilakukan pengadukan guna menghasilkan emulsi yang stabil dan seragam.

Penelitian ini menggunakan variasi rasio *core:wall* sebesar 1:1, 1:2, dan 1:3 untuk menganalisis pengaruh perbandingan bahan inti dan bahan dinding terhadap karakteristik mikrokapsul yang dihasilkan. Evaluasi dilakukan berdasarkan beberapa parameter, seperti ketahanan aroma, stabilitas produk, serta performa pelepasan aroma selama proses penggunaan.

Selanjutnya, larutan hasil mikroenkapsulasi dikeringkan hingga membentuk serbuk mikrokapsul aromaterapi. Serbuk tersebut kemudian dimanfaatkan sebagai isi *pouch refill* pada produk sarung bantal aromaterapi yang dikembangkan dalam penelitian ini.

5. Aplikasi *Spray* Aromaterapi

Aplikasi *spray* aromaterapi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan botol semprot untuk memastikan penyebaran aroma pada permukaan sarung bantal berlangsung secara merata. Larutan *spray* diaplikasikan pada kain dengan jarak penyemprotan tertentu agar senyawa aroma dapat terserap secara optimal tanpa menyebabkan permukaan kain menjadi terlalu basah atau lembap.

Penerapan sistem *spray* bertujuan untuk menghasilkan efek aromaterapi yang dapat dirasakan secara langsung saat produk digunakan. Selain memberikan sensasi aroma yang cepat muncul, metode ini juga memungkinkan pengguna menyesuaikan intensitas aroma sesuai preferensi pribadi dan kebutuhan relaksasi masing-masing. Dengan demikian, penggunaan *spray* aromaterapi tidak hanya meningkatkan kenyamanan pengguna, tetapi juga

memberikan fleksibilitas dalam pengalaman penggunaan produk secara keseluruhan.

6. Pembuatan Prototipe Produk

Prototipe produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa sarung bantal aromaterapi dengan konsep kombinasi antara sistem *pouch refill* berbasis mikroenkapsulasi dan *spray* aromaterapi. Produk dibuat menggunakan kain katun Jepang 100% berwarna krem dengan ukuran yang disesuaikan dengan standar sarung bantal tidur pada umumnya. Pemilihan material tersebut didasarkan pada karakteristik kain yang lembut, nyaman, serta memiliki sirkulasi udara yang baik sehingga sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pada bagian interior sarung bantal, dirancang sebuah kompartemen khusus (*pouch compartment*) yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan *refill* mikrokapsul aromaterapi. Sistem ini memungkinkan *pouch* dilepas maupun diganti secara berkala, sehingga penggunaan produk menjadi lebih praktis dan efisien sesuai kebutuhan pengguna. Selain sistem *refill*, produk juga dilengkapi dengan *spray* aromaterapi sebagai fitur pendukung untuk memberikan efek aroma secara cepat dan langsung saat digunakan. Integrasi kedua sistem tersebut dirancang untuk menjaga ketahanan aroma sekaligus memberikan fleksibilitas dalam pengaturan intensitas aromaterapi. Dengan demikian, produk tidak hanya berfungsi sebagai sarung bantal konvensional, tetapi juga sebagai media relaksasi yang mampu meningkatkan kenyamanan dan kualitas tidur pengguna.



Gambar 4. 18 Model Prototipe Sarung Bantal

Sumber : Dokumentasi Pribadi



Gambar 4. 20 Model Prototipe Kantong dengan Perekat Velcro
Sumber : Dokumentasi Pribadi

4.7 Pengujian Efektivitas Produk

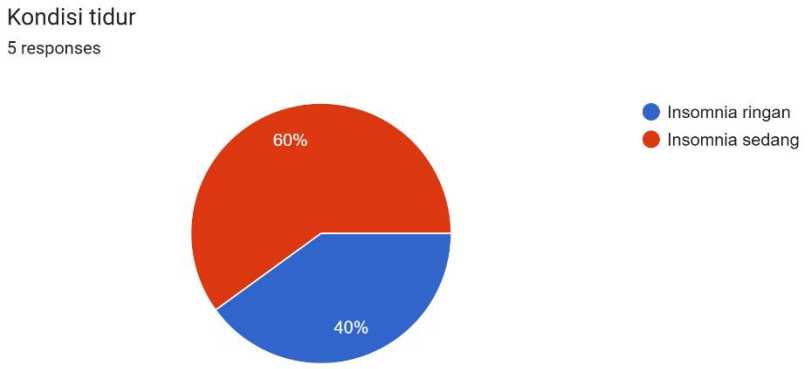
Pengujian efektivitas pada penelitian ini dilakukan secara terbatas (*limited user test*) terhadap lima responden yang dipilih secara purposive berdasarkan kriteria mengalami insomnia ringan hingga sedang. Pengujian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran awal mengenai respons pengguna terhadap produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi yang dikembangkan, khususnya terkait tingkat relaksasi dan kenyamanan selama penggunaan. Jumlah responden yang digunakan masih terbatas karena penelitian ini difokuskan pada tahap evaluasi awal (*preliminary evaluation*) terhadap prototipe yang telah dirancang. Hasil pengujian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan dan pengujian produk dalam skala yang lebih besar pada penelitian selanjutnya.

Metode pengujian yang digunakan adalah *pre-test* dan *post-test*. Pada tahap *pre-test*, responden terlebih dahulu diminta mengisi kuesioner yang berkaitan dengan kondisi relaksasi dan kualitas istirahat sebelum penggunaan produk. Selanjutnya, responden menggunakan sarung bantal aromaterapi yang telah dirancang sesuai prosedur penggunaan yang ditetapkan. Setelah periode penggunaan selesai, responden kembali diminta mengisi kuesioner *post-test* untuk mengetahui perubahan tingkat relaksasi dan kenyamanan yang dirasakan setelah menggunakan produk.

Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert 1–5, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat relaksasi dan kenyamanan yang lebih baik. Selain mengevaluasi perubahan kondisi relaksasi, responden juga diminta memberikan penilaian terhadap variasi formulasi mikroenkapsulasi yang digunakan, yaitu rasio *core:wall* 1:1, 1:2, dan 1:3.

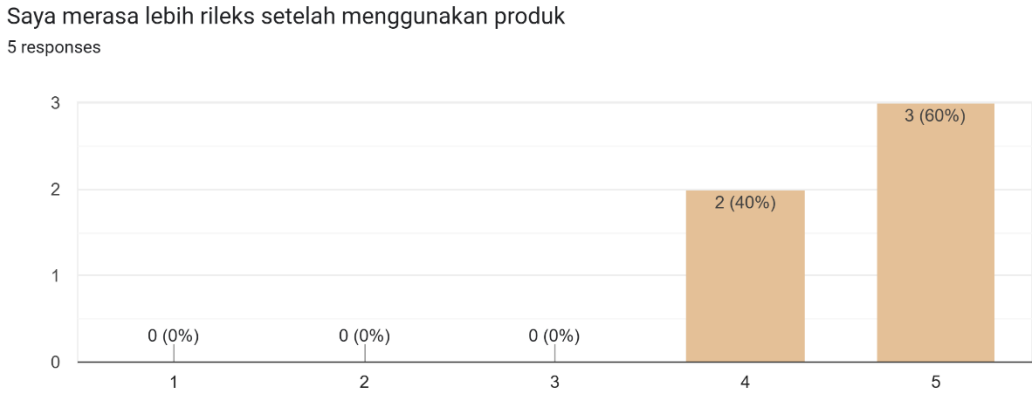
Data hasil pengujian kemudian dianalisis secara statistik untuk melihat distribusi data serta mengidentifikasi perubahan tingkat relaksasi sebelum dan sesudah penggunaan produk.

Berdasarkan hasil *pre-test*, diketahui bahwa seluruh responden yang terlibat dalam pengujian memiliki gangguan tidur dengan tingkat yang berbeda. Sebanyak 2 responden (40%) termasuk dalam kategori insomnia ringan, sedangkan 3 responden (60%) termasuk dalam kategori insomnia sedang. Distribusi kondisi responden sebelum penggunaan produk ditunjukkan pada Gambar 4.21.



Gambar 4. 21 *Pre-test* Kondisi Responden Sebelum Penggunaan Produk
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan hasil *post-test*, sebagian besar responden memberikan penilaian positif terhadap penggunaan sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi. Responden menyatakan bahwa penggunaan produk mampu memberikan efek relaksasi, membantu menenangkan pikiran, meningkatkan kenyamanan saat beristirahat, serta mempermudah proses tidur. Selain itu, aroma produk dinilai nyaman dan tidak menyengat, sedangkan material sarung bantal juga memberikan kenyamanan selama penggunaan.



Gambar 4. 19 *Post-test* Hasil relaksasi Setelah Menggunakan Produk

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Untuk memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai distribusi jawaban responden, hasil *post-test* juga direkapitulasi dalam bentuk persentase sebagaimana disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Formulasi *Spray* Aromaterapi (100ml)

Pertanyaan *Post-test*	**Skor 1(%)**	**Skor 2(%)**	**Skor 3(%)**	**Skor 4(%)**	**Skor 5(%)**
Intensitas aroma produk terasa sesuai	0	0	0	40	60
Saya tertarik menggunakan produk ini kembali	0	0	0	40	60
Produk memberikan kenyaamanan saat beristirahat	0	0	20	40	40
Aroma produk terasa nyaman dan tidak menyengat	0	0	20	60	20
Material sarung bantal terasa nyaman digunakan	0	0	0	40	60

Saya tertarik menggunakan produk ini kembali	0	0	0	40	60
Aroma aromaterapi pada produk masih bertahan setelah pencucian	0	20	60	20	0

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan Tabel 4.8, secara umum responden memberikan penilaian positif terhadap produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi. Sebagian besar responden menyatakan bahwa intensitas aroma produk telah sesuai dan menunjukkan ketertarikan untuk menggunakan produk kembali. Selain itu, responden juga merasakan peningkatan kenyamanan dan relaksasi setelah menggunakan produk.

Hasil *post-test* menunjukkan bahwa tingkat relaksasi yang dirasakan setelah penggunaan produk berada pada kategori baik. Aroma yang dihasilkan dinilai nyaman dan tidak menyengat, sedangkan material sarung bantal memberikan kenyamanan selama penggunaan. Meskipun demikian, aspek ketahanan aroma setelah pencucian masih menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan untuk pengembangan produk lebih lanjut.

Secara keseluruhan, hasil *post-test* menunjukkan bahwa produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi memperoleh respons yang positif dari pengguna serta berpotensi memberikan efek relaksasi dan kenyamanan saat beristirahat.

4.8 Analisis Hasil Pengujian

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil *pre-test* dan *post-test* memiliki distribusi normal. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan metode Shapiro–Wilk karena jumlah responden kurang dari 50 orang.

Dasar pengambilan keputusan pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, maka data dinyatakan berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan perangkat lunak SPSS, diperoleh nilai signifikansi *pre-test* sebesar 0,680 dan *post-test* sebesar 0,175. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data penelitian berdistribusi normal.

Dengan terpenuhinya asumsi normalitas, analisis statistik lanjutan dapat dilakukan menggunakan metode uji parametrik.

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil	Pre-test A (Eksperimen)	,206	5	,200*	,942	5	,680
	Post-test A (Eksperimen)	,246	5	,200*	,844	5	,175

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

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4. 20 Uji Normalitas

Sumber : Dokumen pribadi

b. Uji Statistik Pre-post

Setelah data dinyatakan memenuhi asumsi normalitas, analisis dilanjutkan menggunakan uji statistik *pre-test* dan *post-test* untuk mengetahui adanya perubahan tingkat relaksasi responden setelah menggunakan produk sarung bantal aromaterapi.

Pengujian dilakukan dengan membandingkan skor sebelum penggunaan produk (*pre-test*) dan setelah penggunaan produk (*post-test*). Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas produk dalam meningkatkan kenyamanan dan membantu proses relaksasi pengguna saat beristirahat.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa skor *post-test* cenderung lebih tinggi dibandingkan skor *pre-test*. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan sarung bantal aromaterapi memberikan pengaruh positif terhadap kondisi relaksasi responden.

Efek tersebut diperkirakan berasal dari kombinasi sistem *pouch refill* mikroenkapsulasi dan *spray* aromaterapi yang mampu menghasilkan pelepasan aroma secara bertahap maupun instan selama penggunaan produk.

c. Interpretasi Efek Relaksasi

Berdasarkan hasil analisis *pre-test* dan *post-test*, produk sarung bantal aromaterapi menunjukkan potensi dalam memberikan efek relaksasi kepada pengguna. Sebagian besar responden menyatakan bahwa penggunaan produk memberikan sensasi nyaman serta mendukung kenyamanan saat beristirahat.

Selain faktor aroma, penggunaan kain katun 100% juga berkontribusi terhadap kenyamanan selama pemakaian. Karakteristik kain yang lembut dan mampu menyerap keringat memberikan kenyamanan bagi pengguna selama penggunaan produk. Pemilihan material tersebut sejalan dengan kebutuhan pengguna yang mengutamakan kenyamanan dan kelembutan bahan sebagai salah satu karakteristik penting pada produk tekstil rumah tangga.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi berpotensi menjadi alternatif media relaksasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Berdasarkan hasil pengujian terbatas (*limited user test*), produk memperoleh respons positif dari responden dengan kondisi insomnia ringan hingga sedang serta menunjukkan kecenderungan meningkatkan kenyamanan dan relaksasi selama beristirahat.

BAB V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengembangan produk tekstil aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi dengan penggunaan gelatin halal melalui pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD**)**, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Identifikasi kebutuhan pengguna (*Voice of Customer*) melalui pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD**)** menunjukkan bahwa kenyamanan material, keamanan penggunaan, ketahanan aroma, dan kemampuan produk memberikan efek relaksasi merupakan kebutuhan utama yang kemudian diterjemahkan ke dalam karakteristik teknis produk.
2. Produk yang dikembangkan berupa sarung bantal aromaterapi berbahan kain katun Jepang Tokai Senko 100% katun yang dilengkapi sistem *pouch refill* mikroenkapsulasi dan *spray* aromaterapi. Formulasi mikroenkapsulasi menggunakan ekstrak ampas kopi sebagai bahan inti serta maltodekstrin, gum arab, dan gelatin halal sebagai bahan dinding.
3. Hasil pengujian efektivitas melalui metode *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa produk memperoleh respons positif dari responden, memberikan kenyamanan selama penggunaan, serta berpotensi memberikan efek relaksasi pada responden dengan insomnia ringan hingga sedang.
4. Secara keseluruhan, pengembangan sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi dengan pendekatan QFD berpotensi menjadi alternatif produk tekstil rumah tangga yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai media relaksasi berbasis bahan alami.

5.2. Saran

Berdasarkan perancangan produk yang telah dilakukan, dapat diberikan saran sebagai berkut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan karakterisasi mikrokapsul, seperti pengujian ukuran partikel, morfologi, efisiensi enkapsulasi, dan stabilitas aroma untuk memastikan keberhasilan proses enkapsulasi.yang dihasilkan telah memenuhi karakteristik mikroenkapsul secara ilmiah.
2. Formulasi produk dapat dikembangkan melalui variasi bahan dinding dan jenis aroma alami untuk memperoleh performa aroma yang lebih optimal.
3. Evaluasi produk perlu melibatkan jumlah responden yang lebih banyak dan durasi penggunaan yang lebih panjang agar hasil penelitian lebih representatif.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-Aziz, E., Bakr, M., Zayed, M., Othman, H., & Hassabo, A. (2022). Microencapsulation and its Application in Textile Wet Processing: A Review. *Journal of Textiles, Coloration and Polymer Science*, *0*(0), 0–0. https://doi.org/10.21608/jtcps.2022.140954.1121

Andrade, C., Perestrelo, R., & Câmara, J. S. (2022a). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity from Spent Coffee Grounds as a Powerful Approach for Its Valorization. *Molecules*, *27*(21). https://doi.org/10.3390/molecules27217504

Andrade, C., Perestrelo, R., & Câmara, J. S. (2022b). Valorization of Spent Coffee Grounds as a Natural Source of Bioactive Compounds for Several Industrial Applications—A Volatilomic Approach. *Foods*, *11*(12). https://doi.org/10.3390/foods11121731

Buysse Charles F Reynolds Ill, D. J., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (n.d.). The Pittsburgh Sleep Quality Index: A New Instrument for Psychiatric Practice and Research. In *Psychiatry Research* (Vol. 28).

Cui, J., Li, M., Wei, Y., Li, H., He, X., Yang, Q., Li, Z., Duan, J., Wu, Z., Chen, Q., Chen, B., Li, G., Ming, X., Xiong, L., & Qin, D. (2022). Inhalation Aromatherapy via Brain-Targeted Nasal Delivery: Natural Volatiles or Essential Oils on Mood Disorders. In *Frontiers in Pharmacology* (Vol. 13). Frontiers Media S.A. https://doi.org/10.3389/fphar.2022.860043

Dewi, B., Dewi, Z., Hariati, N. W., Sarjana, P., Gizi, T., Jurusan, D., Poltekkes, G., Banjarmasin, K., & Jurusan, D. (2023). Pengaruh Edukasi Gizi Dengan Media Animasi Terhadap Pengetahuan dan Sikap Ibu Tentang Stunting The Effect of Nutrition Education Using Animation Media on Mother's Knowledge and Attitudes About Stunting. In *Jurnal Riset Pangan dan Gizi (JR-Panzi)* (Vol. 5, Number 1).

Firdaus, F. E., & Kinanti, A. (2025). Structural and Functional Enhancement of Halal Gelatin Capsules Reinforced with Corn Husk Cellulose. *Polymers*, *17*(20). https://doi.org/10.3390/polym17202803

Ghibaudo, V., Turrel, M., Granget, J., Souilhol, M., Garcia, S., Plailly, J., & Buonviso, N. (2025). Pleasant odors specifically promote a soothing autonomic response and brain–body coupling through respiratory modulation. *Scientific Reports*, *15*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-025-20422-x

Hawiset, T. (2019). Effect of one time coffee fragrance inhalation on working memory, mood, and salivary cortisol level in healthy young volunteers: a randomized placebo controlled trial. *Integrative Medicine Research*, *8*(4), 273–278. https://doi.org/10.1016/j.imr.2019.11.007

Karna, B., Sankari, A., & Tatikonda, G. (2022). Sleep disorder. In *StatPearls.* StatPearls Publishing. https://www.alomedika.com/penyakit/psikiatri/gangguan-tidur/epidemiologi

Lia Effi Noviri, & Yuniati Yuniati. (2024). Aromaterapi Sebagai Intervensi *Non-Farmakologis* Untuk Insomnia Pada Lansia: Studi di Rumah Sakit Mitra Medika Tanjung Mulia. *Jurnal Kesehatan Amanah*, *8*(1), 282–288. https://doi.org/10.57214/jka.v8i1.732

Mehta, S., & MacGillivray, M. (2022). Aromatherapy in Textiles: A Systematic Review of Studies Examining Textiles as a Potential Carrier for the Therapeutic Effects of Essential Oils †. In *Textiles* (Vol. 2, Number 1, pp. 29–49). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/textiles2010003

Mulyani, S., Fitri, Y., Selvia, S., Rahmadani, N., Lestari, D., & Meka, W. (2024). Prediksi Potensi Timbulan Limbah Ampas Kopi sebagai Sumber Penghasil Senyawa Bioaktif di Kota Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *22*(6), 1412–1423. https://doi.org/10.14710/jil.22.6.1412-1423

Pachimsawat, P., Tangprasert, K., & Jantaratnotai, N. (2021). The calming effect of roasted coffee aroma in patients undergoing dental procedures. *Scientific Reports*, *11*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-020-80910-0

Peng, X., Umer, M., Pervez, M. N., Hasan, K. M. F., Habib, M. A., Islam, M. S., Lin, L., Xiong, X., Naddeo, V., & Cai, Y. (2023). Biopolymers-based microencapsulation technology for sustainable textiles development: A short review. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, *7*. https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100349

Ramdhani, R. F., Fanani Qomusuddin, I., & Nurhayaty, M. (2025). QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) UNTUK PENINGKATAN KUALITAS PRODUK SEPATU PT. X. *Jurnal Media Teknologi*, *12*(01).

Sousa, V. I., Parente, J. F., Marques, J. F., Forte, M. A., & Tavares, C. J. (2022). Microencapsulation of Essential Oils: A Review. In *Polymers* (Vol. 14, Number 9). MDPI. https://doi.org/10.3390/polym14091730

Tariq, H., Rehman, A., Raza, Z. A., Kishwar, F., & Abid, S. (2024). Recent progress in the microencapsulation of essential oils for sustainable functional textiles. In *Polymer Bulletin* (Vol. 81, Number 9, pp. 7585–7629). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/s00289-023-05092-x

Xu, K., Wang, S., Ji, Q., Ni, Y., & Liu, T. (2024). Effects of aromatherapy on sleep quality in older adults: A meta-analysis. *Medicine (United States)*, *103*(49), e40688. https://doi.org/10.1097/MD.0000000000040688

Yang, Q., Hu, G., Qiu, H., Mia, R., Zhang, H., Pei, L., & Wang, J. (2023). Temperature-Sensitive Fragrance Microcapsules with Double Capsule Walls: A Study on Preparation and Sustained Release Mechanism. *Polymers*, *15*(18). https://doi.org/10.3390/polym15183686

Yang, W., Gong, Y., Wang, Y., Wu, C., Zhang, X., Li, J., & Wu, D. (2024). Design of gum Arabic/gelatin composite microcapsules and their cosmetic applications in encapsulating tea tree essential oil. *RSC Advances*, *14*(7), 4880–4889. https://doi.org/10.1039/d3ra08526k

LAMPIRAN

KUESIONER TAHAP 1

Kuesioner Penentuan V All changes saved in Drive

Questions Responses 56 Settings



Section 1 of 2

Kuesioner Penentuan Voice of Customer

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Perkenalkan, saya **Ayu Ameylia**, mahasiswa Program Studi Rekayasa Tekstil, Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang mengerjakan tugas akhir dengan judul:

"Perancangan Produk Tekstil Rumah Berbasis Mikroenkapsulasi Ampas Kopi dengan Gelatin Halal serta Analisis Relaksasi terhadap Pengguna Normal dan Insomnia menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)."

Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui **preferensi dan kebutuhan pengguna terhadap jenis produk tekstil aromaterapi** yang paling nyaman digunakan saat tidur, seperti selimut, sarung bantal, sarung guling, masker mata, dan produk sejenis lainnya.

Hasil kuesioner ini akan digunakan sebagai dasar dalam menentukan **jenis produk akhir** yang paling sesuai dengan kebutuhan pengguna, khususnya bagi individu dengan kondisi tidur normal maupun insomnia.

KUESIONER TAHAP 2

Kuesioner Penentuan J

Questions Responses 40 Settings



Section 1 of 6

Kuesioner Penentuan Jenis Produk Tekstil Berbasis Aromaterapi untuk Mendukung Kualitas Tidur Pengguna Insomnia

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Perkenalkan, saya **Ayu Ameylia**, mahasiswa Program Studi Rekayasa Tekstil, Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang mengerjakan tugas akhir dengan judul:

"Perancangan Produk Tekstil Rumah Berbasis Mikroenkapsulasi Ampas Kopi dengan Gelatin Halal serta Analisis Relaksasi terhadap Pengguna Normal dan Insomnia menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)."

Kuesioner ini bertujuan untuk **mengidentifikasi kebutuhan, preferensi, serta tingkat prioritas fitur produk tekstil aromaterapi** (seperti selimut, sarung bantal, atau penutup mata tidur) yang akan dirancang. Data yang Anda berikan akan digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna menjadi spesifikasi teknis produk melalui metode QFD, sehingga produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan kenyamanan dan kebutuhan pengguna.

KUESIONER TAHAP 3

Kuesioner Pemilihan A

Questions Responses 34 Settings



Section 1 of 4

Pemilihan Alternatif Desain Produk Tekstil Aromaterapi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Perkenalkan, saya **Ayu Ameylia**, mahasiswa Program Studi Rekayasa Tekstil, Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang mengerjakan tugas akhir dengan judul:

"Perancangan Produk Tekstil Rumah Berbasis Mikroenkapsulasi Ampas Kopi dengan Gelatin Halal serta Analisis Relaksasi terhadap Pengguna Normal dan Insomnia menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)."

Kuesioner ini bertujuan untuk memilih **desain terbaik dari beberapa alternatif produk tekstil aromaterapi** berdasarkan preferensi pengguna.

Kami memohon kesediaan Anda untuk mengisi kuesioner ini secara jujur dan sesuai dengan pengalaman pribadi Anda, khususnya terkait kebiasaan tidur, kenyamanan, serta preferensi terhadap produk tekstil dan aromaterapi.

UJI VALIDASI VARIABEL Y

```
CORRELATIONS
  /VARIABLES=Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9 Y10 Y11 Y12 TOTAL
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE.
```

Correlations

Correlations

		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	TOTAL
Y1	Pearson Correlation	1	,635**	,623**	,655**	,415**	,580**	,497**	,553**	,517**	,619**	,665**	,520**	,738**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,006	,000	,001	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y2	Pearson Correlation	,635**	1	,614**	,579**	,532**	,601**	,692**	,740**	,522**	,564**	,601**	,708**	,800**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y3	Pearson Correlation	,623**	,614**	1	,715**	,627**	,676**	,522**	,624**	,599**	,650**	,749**	,715**	,830**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y4	Pearson Correlation	,655**	,579**	,715**	1	,726**	,820**	,649**	,554**	,735**	,579**	,823**	,678**	,865**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y5	Pearson Correlation	,415**	,532**	,627**	,726**	1	,725**	,589**	,476**	,581**	,508**	,712**	,532**	,755**
	Sig. (2-tailed)	,006	,000	,000	,000		,000	,000	,001	,000	,001	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y6	Pearson Correlation	,580**	,601**	,676**	,820**	,725**	1	,685**	,559**	,721**	,702**	,731**	,618**	,858**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y7	Pearson Correlation	,497**	,692**	,522**	,649**	,589**	,685**	1	,771**	,530**	,655**	,600**	,741**	,817**
	Sig. (2-tailed)	,001	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y8	Pearson Correlation	,553**	,740**	,624**	,554**	,476**	,559**	,771**	1	,559**	,673**	,569**	,752**	,809**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y9	Pearson Correlation	,517**	,522**	,599**	,735**	,581**	,721**	,530**	,559**	1	,577**	,672**	,592**	,775**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y10	Pearson Correlation	,619**	,564**	,650**	,579**	,508**	,702**	,655**	,673**	,577**	1	,706**	,692**	,815**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,001	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y11	Pearson Correlation	,665**	,601**	,749**	,823**	,712**	,731**	,600**	,569**	,672**	,706**	1	,653**	,863**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Y12	Pearson Correlation	,520**	,708**	,715**	,678**	,532**	,618**	,741**	,752**	,592**	,692**	,653**	1	,845**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
TOTAL	Pearson Correlation	,738**	,800**	,830**	,865**	,755**	,858**	,817**	,809**	,775**	,815**	,863**	,845**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42

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

UJI VALIDITAS VARIABEL X1

```
CORRELATIONS
  /VARIABLES=x1.1 x1.2 x1.3 x1.4 x1.5 x1.6 x1.7 x1.8 TOTAL
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE.
```

Correlations

[DataSet0]

Correlations

		x1.1	x1.2	x1.3	x1.4	x1.5	x1.6
x1.1	Pearson Correlation	1	,103	,287	,532**	,365*	,562**
	Sig. (2-tailed)		,516	,066	,000	,017	,000
	N	42	42	42	42	42	42
x1.2	Pearson Correlation	,103	1	,366*	,180	,264	,225
	Sig. (2-tailed)	,516		,017	,254	,092	,151
	N	42	42	42	42	42	42
x1.3	Pearson Correlation	,287	,366*	1	,542**	,476**	,616**
	Sig. (2-tailed)	,066	,017		,000	,001	,000
	N	42	42	42	42	42	42
x1.4	Pearson Correlation	,532**	,180	,542**	1	,267	,744**
	Sig. (2-tailed)	,000	,254	,000		,087	,000
	N	42	42	42	42	42	42
x1.5	Pearson Correlation	,365*	,264	,476**	,267	1	,264
	Sig. (2-tailed)	,017	,092	,001	,087		,091
	N	42	42	42	42	42	42
x1.6	Pearson Correlation	,562**	,225	,616**	,744**	,264	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,151	,000	,000	,091	
	N	42	42	42	42	42	42
x1.7	Pearson Correlation	,115	,239	,738**	,417**	,325*	,476**
	Sig. (2-tailed)	,467	,127	,000	,006	,036	,001
	N	42	42	42	42	42	42
x1.8	Pearson Correlation	,395**	,116	,691**	,706**	,370*	,702**
	Sig. (2-tailed)	,010	,464	,000	,000	,016	,000
	N	42	42	42	42	42	42
TOTAL	Pearson Correlation	,584**	,458**	,853**	,771**	,593**	,811**
	Sig. (2-tailed)	,000	,002	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42

Correlations

		x1.7	x1.8	TOTAL
x1.1	Pearson Correlation	,115	,395**	,584**
	Sig. (2-tailed)	,467	,010	,000
	N	42	42	42
x1.2	Pearson Correlation	,239	,116	,458**
	Sig. (2-tailed)	,127	,464	,002
	N	42	42	42
x1.3	Pearson Correlation	,738**	,691**	,853**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000
	N	42	42	42
x1.4	Pearson Correlation	,417**	,706**	,771**
	Sig. (2-tailed)	,006	,000	,000
	N	42	42	42
x1.5	Pearson Correlation	,325*	,370*	,593**
	Sig. (2-tailed)	,036	,016	,000
	N	42	42	42
x1.6	Pearson Correlation	,476**	,702**	,811**
	Sig. (2-tailed)	,001	,000	,000
	N	42	42	42
x1.7	Pearson Correlation	1	,621**	,714**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000
	N	42	42	42
x1.8	Pearson Correlation	,621**	1	,819**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000
	N	42	42	42
TOTAL	Pearson Correlation	,714**	,819**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	
	N	42	42	42

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

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

UJI VALIDITAS VARIABEL X2

```
CORRELATIONS
  /VARIABLES=x2.1 x2.2 x2.3 x2.4 x2.5 TOTAL
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE.
```

Correlations

[DataSet0]

Correlations

		x2.1	x2.2	x2.3	x2.4	x2.5	TOTAL
x2.1	Pearson Correlation	1	,694**	,405**	,589**	,437**	,791**
	Sig. (2-tailed)		,000	,008	,000	,004	,000
	N	42	42	42	42	42	42
x2.2	Pearson Correlation	,694**	1	,538**	,716**	,400**	,829**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,009	,000
	N	42	42	42	42	42	42
x2.3	Pearson Correlation	,405**	,538**	1	,612**	,560**	,781**
	Sig. (2-tailed)	,008	,000		,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42
x2.4	Pearson Correlation	,589**	,716**	,612**	1	,494**	,844**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,001	,000
	N	42	42	42	42	42	42
x2.5	Pearson Correlation	,437**	,400**	,560**	,494**	1	,739**
	Sig. (2-tailed)	,004	,009	,000	,001		,000
	N	42	42	42	42	42	42
TOTAL	Pearson Correlation	,791**	,829**	,781**	,844**	,739**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	42	42	42	42	42	42

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

UJI VALIDITAS VARIABEL X3

```
CORRELATIONS
  /VARIABLES=x3.1 x3.2 x3.3 x3.4 x3.5 x3.6 TOTAL
  /PRINT=TWOTAIL NOSIG
  /MISSING=PAIRWISE.
```

Correlations

[DataSet0]

Correlations

		x3.1	x3.2	x3.3	x3.4	x3.5	x3.6	TOTAL
x3.1	Pearson Correlation	1	,384*	,259	,237	,217	,291	,528**
	Sig. (2-tailed)		,012	,098	,131	,168	,062	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42
x3.2	Pearson Correlation	,384*	1	,470**	,525**	,725**	,608**	,836**
	Sig. (2-tailed)	,012		,002	,000	,000	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42
x3.3	Pearson Correlation	,259	,470**	1	,404**	,345*	,613**	,686**
	Sig. (2-tailed)	,098	,002		,008	,025	,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42
x3.4	Pearson Correlation	,237	,525**	,404**	1	,711**	,473**	,765**
	Sig. (2-tailed)	,131	,000	,008		,000	,002	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42
x3.5	Pearson Correlation	,217	,725**	,345*	,711**	1	,572**	,819**
	Sig. (2-tailed)	,168	,000	,025	,000		,000	,000
	N	42	42	42	42	42	42	42
x3.6	Pearson Correlation	,291	,608**	,613**	,473**	,572**	1	,800**
	Sig. (2-tailed)	,062	,000	,000	,002	,000		,000
	N	42	42	42	42	42	42	42
TOTAL	Pearson Correlation	,528**	,836**	,686**	,765**	,819**	,800**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	42	42	42	42	42	42	42

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

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

UJI *RELIABILITY* VARIABEL Y

```
RELIABILITY
  /VARIABLES=Y1 Y2 Y3 Y4 Y5 Y6 Y7 Y8 Y9 Y10 Y11 Y12
  /SCALE('ALL VARIABLES') ALL
  /MODEL=ALPHA
  /SUMMARY=TOTAL.
```

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	42	100,0
	Excluded[a]	0	,0
	Total	42	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,953	12

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Y1	45,43	77,568	,694	,952
Y2	45,19	74,597	,757	,950
Y3	45,10	73,698	,792	,949
Y4	44,83	74,289	,837	,948
Y5	44,90	76,430	,708	,951
Y6	44,76	74,235	,828	,948
Y7	45,05	73,998	,776	,949
Y8	45,31	73,487	,765	,950
Y9	44,76	75,698	,730	,951
Y10	45,21	73,538	,772	,950
Y11	44,88	74,888	,835	,948
Y12	45,14	73,394	,810	,948

UJI *RELIABILITY* VARIABEL X1

```
RELIABILITY
  /VARIABLES=x1.1 x1.2 x1.3 x1.4 x1.5 x1.6 x1.7 x1.8
  /SCALE('ALL VARIABLES') ALL
  /MODEL=ALPHA
  /SUMMARY=TOTAL.
```

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	42	93,3
	Excluded[a]	3	6,7
	Total	45	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,851	8

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
x1.1	19,00	29,463	,453	,848
x1.2	19,69	30,658	,290	,869
x1.3	19,21	24,758	,781	,806
x1.4	19,26	27,564	,691	,822
x1.5	19,60	29,369	,465	,847
x1.6	18,98	26,804	,739	,815
x1.7	19,52	27,329	,602	,831
x1.8	19,24	26,332	,745	,814

UJI *RELIABILITY* VARIABEL X2

```
RELIABILITY
  /VARIABLES=x2.1 x2.2 x2.3 x2.4 x2.5
  /SCALE('ALL VARIABLES') ALL
  /MODEL=ALPHA
  /SUMMARY=TOTAL.
```

Reliability

```
[DataSet0]
```

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	42	100,0
	Excluded[a]	0	,0
	Total	42	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,851	5

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
x2.1	12,71	12,209	,644	,827
x2.2	12,98	12,804	,731	,805
x2.3	12,76	12,722	,644	,825
x2.4	13,12	12,790	,755	,800
x2.5	12,71	12,843	,570	,847

UJI *RELIABILITY* VARIABEL X3

```
RELIABILITY
  /VARIABLES=x3.1 x3.2 x3.3 x3.4 x3.5 x3.6
  /SCALE('ALL VARIABLES') ALL
  /MODEL=ALPHA
  /SUMMARY=TOTAL.
```

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	42	100,0
	Excluded[a]	0	,0
	Total	42	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,835	6

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
x3.1	18,24	15,113	,344	,857
x3.2	17,93	12,751	,750	,780
x3.3	17,33	13,935	,545	,820
x3.4	17,83	12,923	,638	,802
x3.5	17,83	11,996	,703	,787
x3.6	17,50	12,793	,692	,791

UJI NORMALITAS *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

Case Processing Summary

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
	Kelas	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Hasil	Pre-test A (Eksperimen)	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%
	Post-test A (Eksperimen)	5	100,0%	0	0,0%	5	100,0%

Descriptives

	Kelas			Statistic	Std. Error
Hasil	Pre-test A (Eksperimen)	Mean		42,00	2,074
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	36,24	
			Upper Bound	47,76	
		5% Trimmed Mean		41,94	
		Median		42,00	
		Variance		21,500	
		Std. Deviation		4,637	
		Minimum		37	
		Maximum		48	
		Range		11	
		Interquartile Range		9	
		Skewness		,226	,913
		Kurtosis		-1,894	2,000
	Post-test A (Eksperimen)	Mean		73,60	3,250
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	64,58	
			Upper Bound	82,62	
		5% Trimmed Mean		73,61	
		Median		73,00	
		Variance		52,800	
		Std. Deviation		7,266	
		Minimum		66	
		Maximum		81	
		Range		15	
		Interquartile Range		15	
		Skewness		,091	,913
		Kurtosis		-2,964	2,000

Tests of Normality

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov[a] Statistic	df	Sig.	Shapiro-Wilk Statistic	df	Sig.
Hasil	Pre-test A (Eksperimen)	,206	5	,200*	,942	5	,680
	Post-test A (Eksperimen)	,246	5	,200*	,844	5	,175

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

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil

Stem-and-Leaf Plots

```
Hasil Stem-and-Leaf Plot for
Kelas= Pre-test A (Eksperimen)

 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00        3 .  78
     1,00        4 .  2
     2,00        4 .  58

 Stem width:        10
 Each leaf:       1 case(s)
```

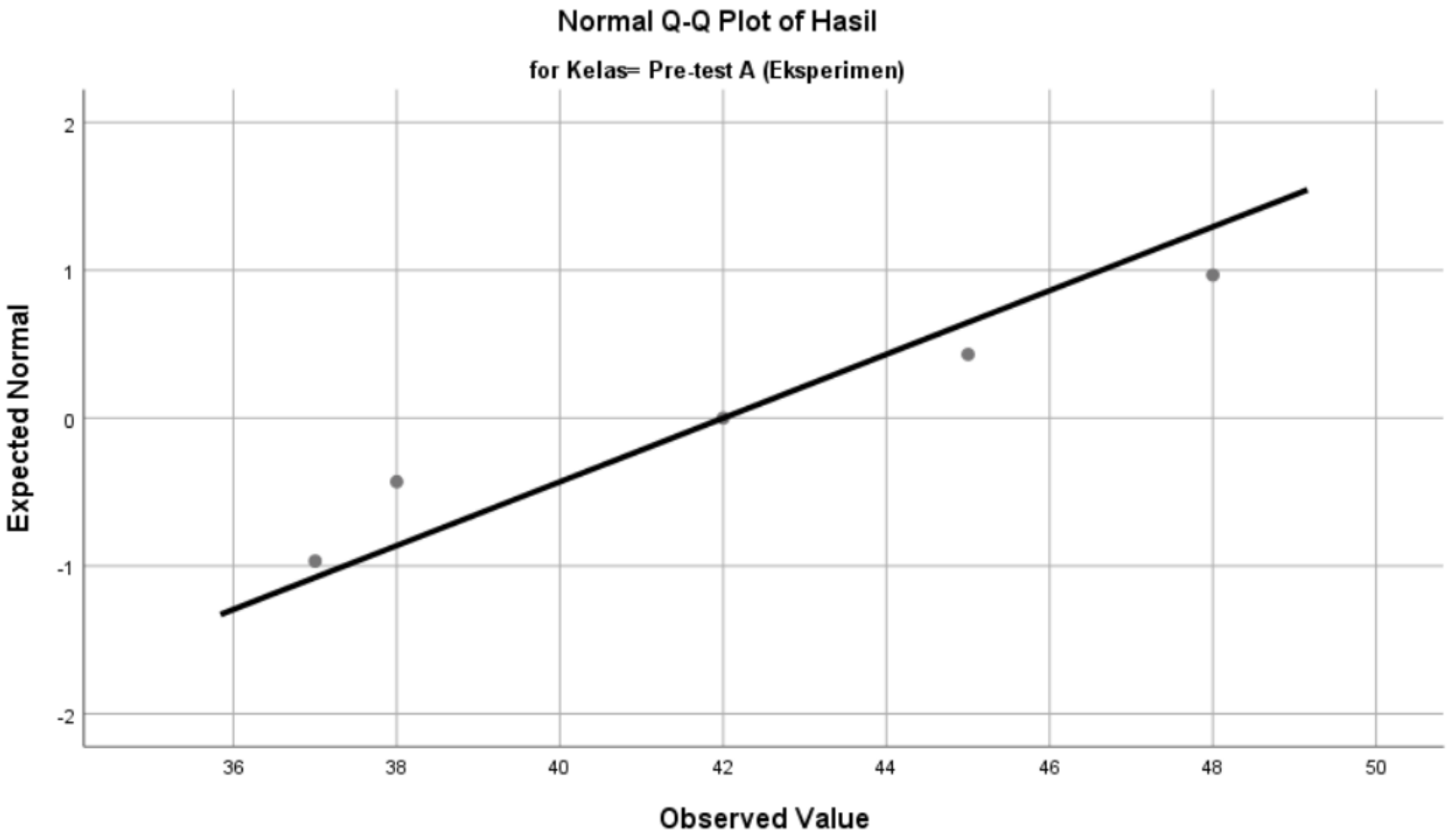
```
Hasil Stem-and-Leaf Plot for
Kelas= Post-test A (Eksperimen)

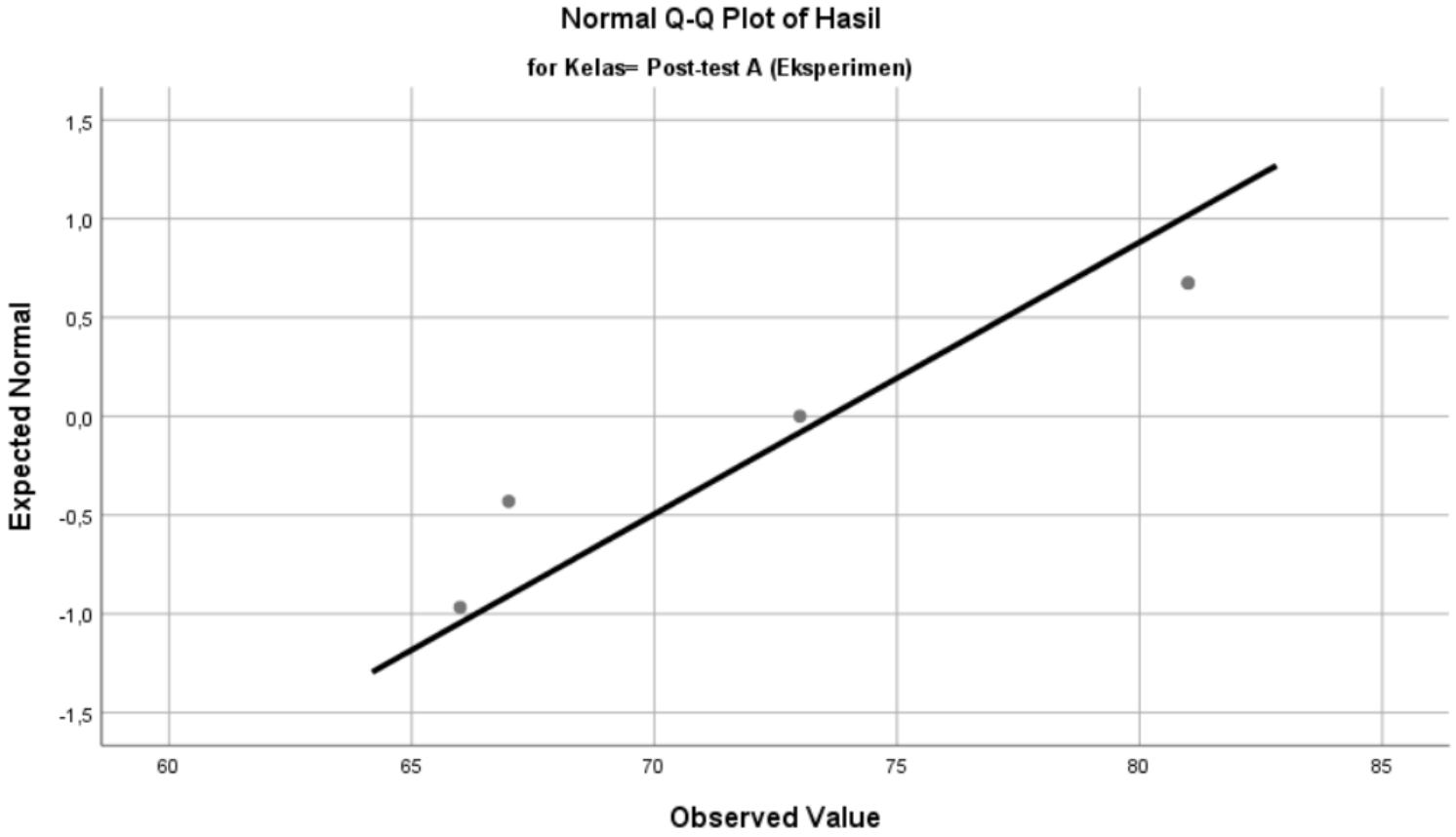
 Frequency    Stem &  Leaf

     2,00        6 .  67
     1,00        7 .  3
     2,00        8 .  11

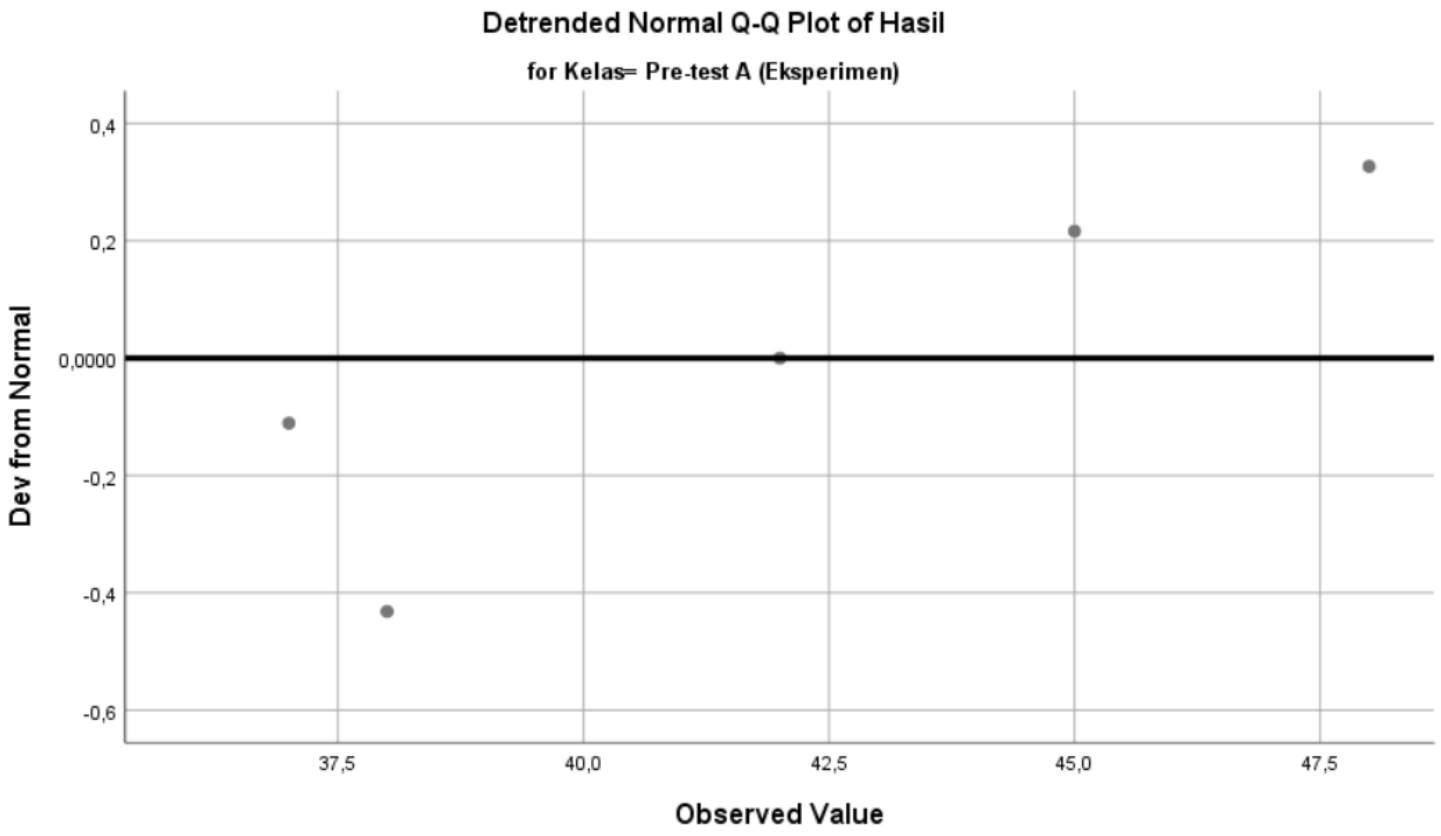
 Stem width:        10
 Each leaf:       1 case(s)
```

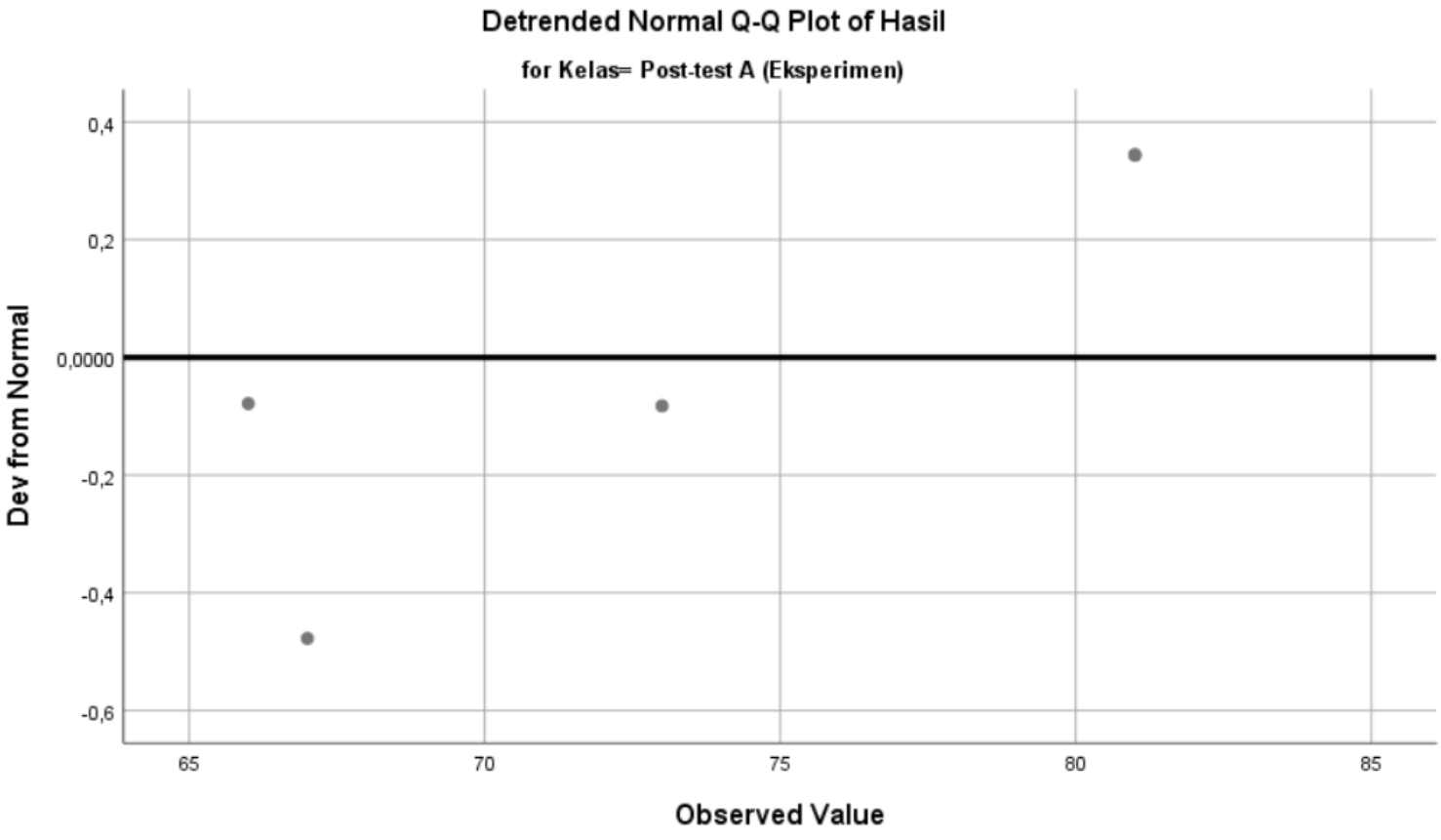
Normal Q-Q Plots

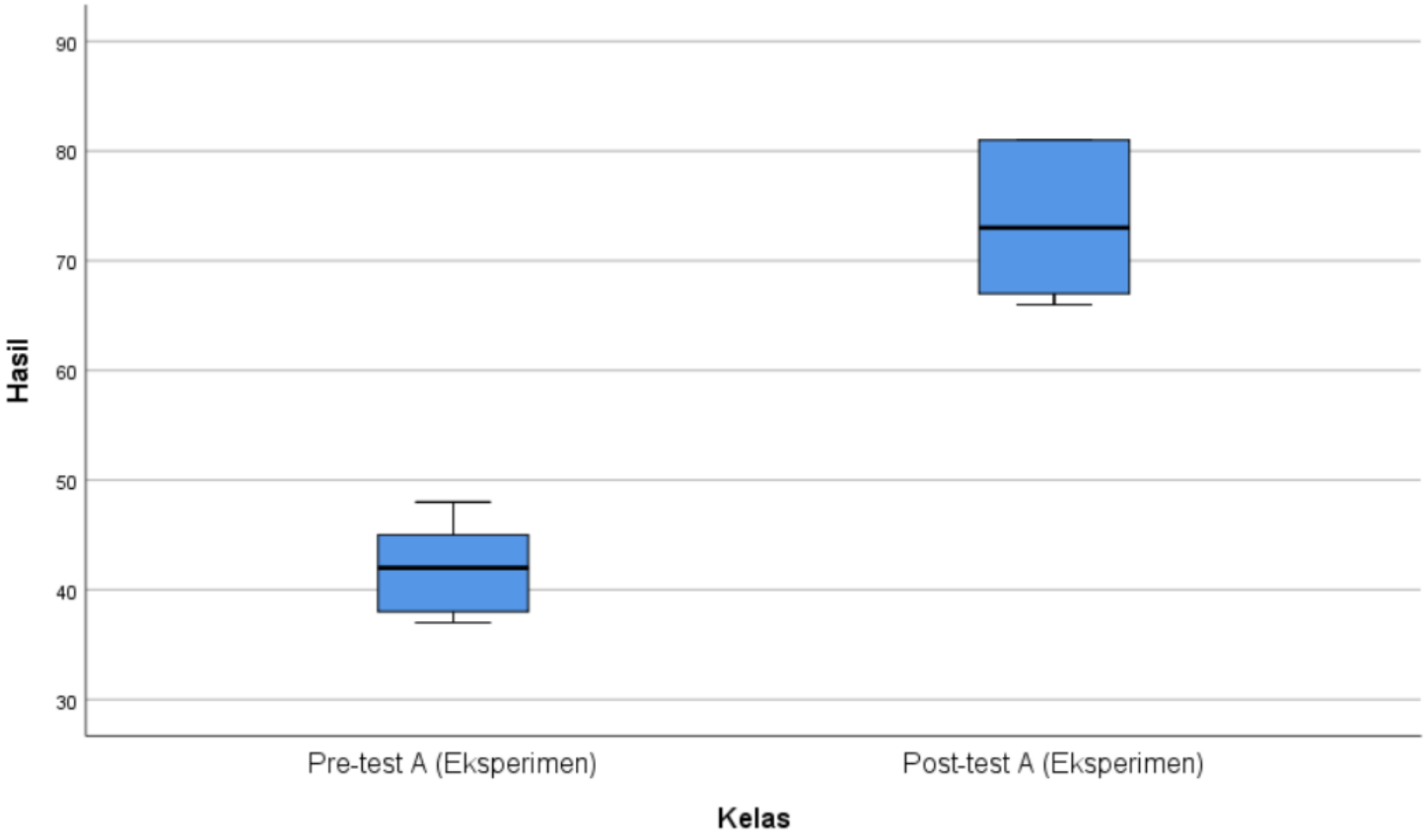




Detrended Normal Q-Q Plots






90
80
70
60
50
40
30
Hasil
Pre-test A (Eksperimen)
Post-test A (Eksperimen)
Kelas

PENGUJIAN EFEKTIVITAS PRODUK (*PRE-TEST*)

Pre-test

Questions Responses 5 Settings



Section 1 of 3

Pengujian efektivitas produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Perkenalkan, saya Ayu Ameylia, mahasiswa Program Studi Rekayasa Tekstil, Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tugas akhir dengan judul:

"Perancangan Produk Tekstil Rumah Berbasis Mikroenkapsulasi Ampas Kopi dengan Gelatin Halal serta Analisis Relaksasi terhadap Pengguna Normal dan Insomnia menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)."

Kuesioner pre-test ini bertujuan untuk mengetahui kondisi awal responden terkait kualitas tidur, tingkat relaksasi, kenyamanan saat beristirahat, serta persepsi awal terhadap penggunaan produk tekstil aromaterapi sebelum penggunaan produk dilakukan.

PENGUJIAN EFEKTIVITAS PRODUK (*POST-TEST*)

Post-test

Questions Responses 5 Settings



Section 1 of 3

Pengujian efektivitas produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Perkenalkan, saya Ayu Ameylia, mahasiswa Program Studi Rekayasa Tekstil, Universitas Islam Indonesia. Saat ini saya sedang melaksanakan penelitian tugas akhir dengan judul:

"Perancangan Produk Tekstil Rumah Berbasis Mikroenkapsulasi Ampas Kopi dengan Gelatin Halal serta Analisis Relaksasi terhadap Pengguna Normal dan Insomnia menggunakan Metode Quality Function Deployment (QFD)."

Kuesioner post-test ini bertujuan untuk mengetahui respon dan penilaian pengguna setelah menggunakan produk sarung bantal aromaterapi berbasis mikroenkapsulasi ampas kopi. Penilaian meliputi aspek kenyamanan, kualitas aroma, efek relaksasi, kualitas istirahat, serta evaluasi terhadap formulasi produk yang digunakan.

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Ayu Ameylia
NIM	:	22526009
Semester, Tahun Akademik	:	Genap, 2025/2026
Bentuk TA	:	Penelitian / Perancangan
Mulai Masa Bimbingan TA	:	15 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH BERBASIS MIKROENKAPSULASI AMPAS KOPI DENGAN GELATIN HALAL SERTA ANALISIS RELAKSASI TERHADAP PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)
Nama Dosen Pembimbing 2	:	Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

No.	Tanggal	Deskripsi Bimbingan	Paraf Dosen
1.	14/11/2025	Revisi Proposal	
2.	22/04/2026	Revisi laporan	
3.	23/04/2026	Fiksasi mikroenkapsulasi	
4.	11/05/2026	Fiksasi Prototipe	
5.	21/05/2026	Fiksasi Prototipe.	
6.	15/06/2026	Revisi laporan.	
7.	22/06/2026	Revisi laporan.	

Yogyakarta, 19 Juni 2026

Dosen Pembimbing,

Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Ayu Ameylia
NIM	:	22526009
Semester, Tahun Akademik	:	Genap, 2025/2026
Bentuk TA	:	Penelitian / Perancangan
Mulai Masa Bimbingan TA	:	19 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH BERBASIS MIKROENKAPSULASI AMPAS KOPI DENGAN GELATIN HALAL SERTA ANALISIS RELAKSASI TERHADAP PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD)
Nama Dosen Pembimbing 1	:	Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Deskripsi Bimbingan	Paraf Dosen
1.	25/11/2025	Revisi Proposal	
2.	28/11/2025	Revisi Proposal	
3.	17/12/2025	Fiksasi kuesioner terbuka	
4.	06/03/2026	Fiksasi kuesioner tertutup	
5.	22/04/2026	Analisis hasil kuesioner	
6.	21/05/2026	Fiksasi prototipe	
7.	01/06/2026	Revisi laporan.	
8.	07/06/2026	Revisi laporan.	
9.	11/06/2026	Revisi laporan	
10.	13/06/2026	Revisi laporan.	

Yogyakarta, 19 Juni 2026

Dosen Pembimbing,

Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

SURAT PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan:

Nama : Ayu Ameylia
NIM : 22526009

Bahwa mahasiswa tersebut di atas telah menyelesaikan draft laporan Tugas Akhir dan dapat mendaftarkan diri pada ujian pendadaran dengan melengkapi persyaratan yang diperlukan. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 19 Juni 2026

Dosen Pembimbing 1,

Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

SURAT PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan:

Nama : Ayu Ameylia
NIM : 22526009

Bahwa mahasiswa tersebut di atas telah menyelesaikan draft laporan Tugas Akhir dan dapat mendaftarkan diri pada ujian pendadaran dengan melengkapi persyaratan yang diperlukan. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 19 Juni 2026

Dosen Pembimbing 2,

Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

UNIVERSITAS
ISLAM
INDONESIA

SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
PRODI REKAYASA TEKSTIL FTI UII

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Laboratorium (Kalab) di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia menerangkan:

Nama : Ayu Ameylia
NIM : 22526009

Bahwa mahasiswa tersebut di atas tidak memiliki pinjaman atau tanggungan terhadap bahan baku atau peralatan laboratorium di lingkungan Prodi Rekayasa Tekstil FTI UII.
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Mengetahui:

No	Laboratorium	Nama Kalab	Tanda Tangan	Tanggal
1	Manufaktur dan Pengujian Tekstil	Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.		19/06/26
2	Desain Produk Tekstil	Diyah Dwi Nugraheni, S.T., M.T.		19/06/26
3	Proses Kimia Tekstil dan Teknologi Nano	Feris Firdaus, S.Si., M.Sc.		20/06/26
4	Tekstil Fungsional	Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.		20/6/26

KARTU KONSULTASI REVISI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Ayu Ameylia
NIM	:	22526009
Semester, Tahun Akademik	:	2025/2026
Bentuk TA	:	~~Penelitian~~ / Perancangan
Mulai Masa Bimbingan TA	:	15 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH AROMATERAPI BERBASIS AMPAS KOPI UNTUK PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)
Nama Dosen Penguji 1	:	Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

No.	Tanggal	Deskripsi Revisi	Paraf Dosen
1.	07/07/2026	Revisi Laporan	
2.	08/07/2026	Revisi Laporan	
3.	10/07/2026	Revisi Laporan	
4.	13/07/2026	Revisi Laporan	

Yogyakarta, 14 Juni 2026

Dosen Penguji 1,

Dr.Eng. Rina Afiani Rebia, S.Hut., M.Eng.

KARTU KONSULTASI REVISI TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa	:	Ayu Ameylia
NIM	:	22526009
Semester, Tahun Akademik	:	2025/2026
Bentuk TA	:	~~Penelitian~~ / Perancangan
Mulai Masa Bimbingan TA	:	15 September 2025
Selesai Masa Bimbingan TA	:	27 Februari 2026
Judul TA	:	PERANCANGAN PRODUK TEKSTIL RUMAH AROMATERAPI BERBASIS AMPAS KOPI UNTUK PENGGUNA INSOMNIA MENGGUNAKAN METODE *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* (QFD)
Nama Dosen Penguji 2	:	Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.

No.	Tanggal	Deskripsi Revisi	Paraf Dosen
1.	06/07/2026	Revisi Laporan	
2.	07/07/2026	Revisi Laporan	

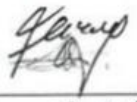
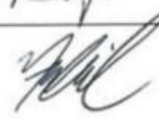
Yogyakarta, 14 Juni 2026

Dosen Penguji 2,

Dr. Dwi Adi Purnama, S.T.

DAFTAR HADIR PROGRESS MEETING TUGAS AKHIR

Hari, Tanggal : Rabu, 26 November 2025
Waktu : 13.00 WIB – selesai
Tempat : Laboratorium Rekayasa Tekstil FTI UII

No.	NIM	Nama Peserta	Tanda Tangan
1.	22526009	Ayu Ameylia	
2.	22526018	Faragita Shesa Russandra	
3.	22526020	Ferry Fadli Hermawan	
4.	22526021	Kalifatul Ardhi Nabil Abdul Ghani	
5.	22526023	Diva Ibnu Sakti	
6.	22526024	Syah Resa Adilla Haqi	

Yogyakarta, 26 November 2025
Dosen Pembimbing,



Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.

DAFTAR HADIR PROGRESS MEETING TUGAS AKHIR

Hari, Tanggal : Selasa, 13 Januari 2026
Waktu : 10.30 WIB – selesai
Tempat : Laboratorium Rekayasa Tekstil FTI UII

No.	NIM	Nama Peserta	Tanda Tangan
1.	22526009	Ayu Ameylia	
2.	22526018	Faragita Shesa Russandra	
3.	22526020	Ferry Fadli Hermawan	
4.	22526021	Kalifatul Ardhi Nabil Abdul Ghani	
5.	22526023	Diva Ibnu Sakti	
6.	22526024	Syah Resa Adilla Haqi	

Yogyakarta, 13 Januari 2026
Dosen Pembimbing,

Ahmad Satria Budiman, S.T., M.Sc.