



TUGAS AKHIR / RD141530

**DESAIN AIR PURIFIER UNTUK KELUARGA BARU DENGAN
MEMAKSIMALKAN FUNGSI *FEEDBACK* DAN
KONEKTIVITAS**

Mahasiswa :
MOHAMAD FEBRI SETIYONO
NRP. 3411100080

Dosen Koordinator :
Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D.
NIP. 19751014 200312 2001

Dosen Pembimbing :
Dr. Ir. Bambang Iskandriawan, M.Eng.
NIP. 19601122 199002 1001

JURUSAN DESAIN PRODUK INDUSTRI
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016



FINAL PROJECT / RD141530

**DESIGN AIR PURIFIER FOR NEW FAMILIES WITH
MAXIMAL FEEDBACK FUNCTION AND CONNECTIVITY**

Student :
MOHAMAD FEBRI SETIYONO
NRP. 3411100080

Coordinator :
Ellya Zulaikha, S.T., M.Sn., Ph.D.
NIP. 19751014 200312 2001

Advisor :
Dr. Ir. Bambang Iskandriawan, M.Eng.
NIP. 19601122 199002 1001

INDUSTRIAL PRODUCT DESIGN DEPARTEMENT
Faculty of Civil Engineering and Planning
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN *AIR PURIFIER* UNTUK KELUARGA BARU DENGAN
MEMAKSIMALKAN FUNGSI *FEEDBACK* DAN KONEKTIVITAS**

TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada**

**Bidang Studi Desain Produk Industri
Program Studi S-1 Jurusan Desain Produk Industri
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Oleh :

**Mohamad Febri Setiyono
NRP. 3411100080**

**Surabaya, 01 Agustus 2016
Periode Wisuda : 114 (September 2016)**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Desain Produk Industri



Ellya Zulaikha, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19751014 200312 2001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Bambang Iskandriawan, M.Eng.
NIP. 19601122 199002 1001

PERNYATAAN KEASLIAN

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

Nama Mahasiswa : **Mohamad Febri Setiyono**

NRP : **3411100080**

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat dengan judul "**DESAIN AIR PURIFIER UNTUK KELUARGA BARU DENGAN MEMAKSIMALKAN FUNGSI FEEDBACK DAN KONEKTIVITAS**" adalah:

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

Demikian pernyataan ini saya buat dan jika terbukti tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas maka saya bersedia tugas akhir ini dibatalkan.

Surabaya, 1 Agustus 2016
Yang membuat pernyataan



Mohamad Febri Setiyono
3411100080

DESAIN AIR PURIFIER UNTUK KELUARGA BARU DENGAN MEMAKSIMALKAN FUNGSI *FEEDBACK* DAN KONEKTIVITAS

Nama : Mohamad Febri Setiyono
NRP : 3411100080
Jurusan : Desain Produk Industri, FTSP - ITS
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Bambang Iskandriawan, M.Eng

ABSTRAK

Keluarga perkotaan mulai sadar untuk hidup sehat dikarenakan kualitas udara yang semakin memburuk akibat jumlah populasi, pertumbuhan kendaraan bermotor dan kuantitas industri. Polusi udara juga berpotensi terjadi di dalam ruang bahkan berada diposisi ketiga faktor lingkungan yang memengaruhi kesehatan manusia dengan kualitas udara dalam ruangan 2-5 kali lebih buruk daripada di luar ruangan. Produk *Air purifier* mampu menjernihkan udara ruangan serta meminimalisir keberadaan bakteri, jamur, virus, mikroorganisme dan lain-lain, namun terdapat beberapa permasalahan diantaranya tingkat keyakinan terhadap kinerja produk, kesulitan pelayanan pemeliharaan dan relasi antara produk dengan pengguna. Metode yang digunakan adalah wawancara mendalam, eksplorasi produk yang sudah ada, *story telling*, persona, *affinity diagram*, dan prototipe serta dilakukan berbagai studi serta pengujian prototipe. Hasil tersebut dikembangkan menjadi sebuah desain yang dapat menjawab permasalahan. Pada akhir penelitian, dihasilkan desain *air purifier* dengan konsep memberikan umpan balik terkait kinerja produk, kemudahan pelayanan pemeliharaan dan keterhubungan antara pengguna terhadap produk sejenis sehingga diharapkan produk dapat berkomunikasi kepada pengguna melalui informasi yang diberikan.

Kata kunci: *air purifier*, konektivitas, maksimal timbal balik, perangkat rumah tangga

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DESIGN AIR PURIFIER FOR NEW FAMILIES WITH MAXIMAL FEEDBACK FUNCTION AND CONNECTIVITY

Student Name : Mohamad Febri Setiyono
NRP : 3411100080
Departement : Desain Produk Industri FDIK - ITS
Advisor : Dr. Ir. Bambang Iskandriawan, M.Eng

ABSTRACT

Urban families began consciously to live a healthy life because of deteriorating air quality due to the number of population, the growth of motor vehicles and industrial quantity. Air pollution also has the potential to occur in the third chamber is positioned even environmental factors that affect human health with the quality of *indoor* air 2-5 times worse than *outdoors*. Products air purifier able to vent the room as well as minimizing the presence of bacteria, fungi, viruses, and other microorganisms, but there are several issues including the level of confidence in the performance of the product, maintenance services and relationship difficulties between products with users. The method used is in-depth interviews, exploration of existing products, storytelling, persona, affinity diagrams, and prototypes and conducted various studies and prototype testing. These results were developed into a design that can address the problem. At the end of the study, produced air purifier design with the concept of providing feedback related to product performance, ease of maintenance services and connectivity between users against similar products so that the product is expected to be able to communicate to the user via the information provided.

Keyword: air purifier, connectivity, maximal feedback, home appliances

(halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala kenikmatan yang diberikan-Nya, sehingga Tugas akhir dengan judul "**Desain Air Purifier Untuk Keluarga Baru Dengan Memaksimalkan Fungsi *Feedback* Dan Konektivitas**" dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan program sarjana di jurusan Desain Produk Industri, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada berbagai pihak yang telah membantu pengerjaan tugas akhir ini, antara lain:

1. Dwi Tjahjono Budi, Setiyanti, Mohamad Oky Dariyono, Erika Hana Resta sebagai anggota keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan dalam kelancaran pengerjaan tugas akhir ini serta keluarga Bambang Dwi Sulo yang terus membantu selama saya berada di Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Bambang Iskandriawan, M.Eng. selaku dosen pembimbing serta segenap dosen dan karyawan jurusan Desain Produk Industri ITS yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan selama perkuliahan hingga tugas akhir.
3. PT. Sharp Electronics Indonesia yang telah membantu dan memberikan izin melaksanakan survei dan pengambilan data.
4. Tim BKPKP ITS dan ITS TV yang membantu kelancaran kehidupan selama masa perkuliahan.
5. Aji Istanto Rambono dan I Gede Angga Karuniawan yang membantu mengimplemetasikan ide menjadi produk elektronik yang dapat digunakan.
6. Semua pihak terkait yang tidak dapat disampaikan satu per satu ats perannya dalam membantu menyelesaikan penelitian dan laporan ini.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih banyak kekurangan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat dihargai untuk disampaikan. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi pembaca.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN KEASLIAN	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Pengertian Udara.....	5
2.2 Jenis-Jenis Pencemaran Udara.....	5
2.3 Sumber Pencemaran Udara.....	5
2.4 Relevansi Data Kondisi Amerika Serikat dan Indonesia.....	6
2.4.1 Iklim Tropis	7
2.4.2 Iklim Subtropis	7
2.4.3 Hubungan Antara Perbedaan Iklim dengan Penyakit	8
2.4.4 Penyakit Tropis Dengan Penularan Melalui Udara	8
2.5 Polusi Udara Dirumah.....	2
2.6 Pengertian <i>Air purifier</i>	4
2.7 Prinsip Kerja <i>Air Purifier</i>	5
2.8 Pengenalan Filter Pasif Pada Produk Yang Sudah Ada.....	6
2.9 Pengenalan Filter Aktif Pada Produk Yang Sudah Ada	7
2.9.1 Perbedaan <i>AC Plasmacluster</i> dengan <i>Air Purifier Plasmacluster</i>	3
2.10 Jenis-Jenis <i>Air Purifier</i>	6
2.11 Produk Yang Sudah Ada Sebagai Referensi.....	7
2.12 Tipikal Keluarga	9
BAB III METODOLOGI.....	13

3.1 Skema Penelitian.....	13
3.2 Metode Penelitian	14
3.2.1 <i>Deep Interview</i>	14
3.2.2 <i>Story Telling</i>	14
3.2.3 <i>Persona</i>	15
3.2.4 <i>Literatur</i>	15
3.2.5 <i>Affinity diagram</i>	15
3.2.6 <i>Prototipe</i>	16
3.3 Jadwal Kegiatan	16
BAB IV STUDI DAN ANALISA	17
4.1 Analisa Pasar.....	17
4.1.1 <i>Segmenting</i>	17
4.1.2 <i>Targeting</i>	19
4.1.3 <i>Positioning</i>	19
4.1.4 Analisa Pasar Berdasarkan Harga.....	19
4.1.5 Analisa Pasar Berdasarkan Luasan Ruang.....	20
4.2 Analisa Persona.....	21
4.2.1 <i>Persona Rumah Konsumen</i>	22
4.2.1 <i>Demografi Keluarga</i>	23
4.3 Analisa Gaya Hidup Konsumen.....	24
4.4 Analisa Tren Interior Rumah 2016	26
4.5 Analisa Ruang.....	27
4.6.1 <i>Perbandingan Ruang Dalam Kelompok Apartemen</i>	28
4.6.2 <i>Perbandingan Ruang Dalam Kelompok Rumah</i>	29
4.6 Analisa Aktivitas.....	31
4.7 Analisa <i>Antropometri</i>	34
4.8 Analisa <i>Part</i> Dan Ukuran.....	37
4.9 Pengujian Pergerakan Udara <i>Air Purifier</i>	40
4.9.1 <i>Pengujian Dengan Posisi Hisap di Belakang</i>	41
4.9.2 <i>Pengujian Dengan Posisi Hisap di Depan</i>	41
4.9.3 <i>Pengujian Dengan Posisi Lainnya</i>	42
4.10 Analisa <i>Four Pleasure</i>	42
4.10.1 <i>Physio</i>	43
4.10.2 <i>Physcho</i>	43
4.10.3 <i>Sosio</i>	43
4.10.4 <i>Ideo</i>	44

4.11	<i>Analisa Interface</i>	44
4.11.1	Konsep <i>User Experience</i>	44
4.11.2	Konsep <i>User Interface</i>	45
4.11.3	Sistem <i>Feedback</i> Produk Acuan	46
4.11.4	Sistem Warna Produk Berdasarkan ISPU	49
4.11.5	Konversi Bentuk Data ke Persentase	50
4.11.6	Analisa Sistem Kerja Perangkat Yang sudah ada.....	51
4.12	<i>Analisa Afinity Diagram</i>	56
4.12.1	Warna Biru (Subjek).....	56
4.12.2	Warna Kuning (Inovasi)	58
4.12.3	Warna Hijau (Persona).....	59
4.12.4	Warna Ungu (Pengembangan).....	59
4.12.5	Warna Merah (Edukasi).....	59
4.13	Studi Model.....	59
4.13.1	Analisa Pegangan.....	60
4.13.2	Analisa Studi <i>Interface</i> Produk.....	63
BAB V PENGEMBANGAN DESAIN		67
5.1	Konsep Desain	67
5.2	Pengembangan Detail Desain Produk.....	67
5.2.1	Pembuatan Sketsa Bentuk.....	68
5.2.2	Pemilihan Sketsa Bentuk	70
5.2.3	Pengembangan desain dua dimensi digital	71
5.2.4	Pengembangan desain 3 dimensi digital.....	72
5.2.5	Pembuatan Model Skala 1:1	78
5.2.6	Sistem Kontrol Produk.....	80
5.2.7	Sistem Sambungan Produk	80
5.2.8	Sistem Pengemasan Produk	82
5.2.9	Spesifikasi Produk	83
5.3	Pengembangan Detail <i>User Interface</i>	83
5.3.1	Alur Kerja Aplikasi Pada Desain.....	83
5.3.2	Tampilan Aplikasi Berdasarkan Nilai dan Kualitas Udara.....	87
5.3.3	Spesifikasi Smartphone.....	88
5.4	Pengembangan Detail Elektronik	89
5.5	Pengujian Desain	90
5.5	Pengembangan Desain	95
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		97

6.1 Kesimpulan	97
6.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	111
BIODATA PENULIS	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kepercayaan terhadap kerja produk air purifier yang sudah ada (sumber: pribadi)	2
Gambar 1. 2 Kemudahan pelayanan servis produk ke pusat servis (sumber: freepik)	3
Gambar 1. 3 Keterhubungan antar produk dengan kontrol dari <i>smartphone</i> (sumber: freepik)	3
Gambar 1. 4 Konsep tujuan produk yang dapat terhubung dengan produk, sosial media dan perusahaan (sumber: pribadi).....	4
Gambar 2. 1 Pembagian iklim di dunia (sumber: waryono,1987)	7
Gambar 2. 2 Perbandingan <i>partikulat</i> yang mengendap di dalam tubuh.....	11
Gambar 2. 3 Asap rokok (sumber: pribadi)	2
Gambar 2. 4 Asap pembakaran memasak (sumber: pribadi)	2
Gambar 2. 5 Debu dari perabotan rumah tangga	2
Gambar 2. 6 Karpet yang tidak terawat (sumber: pribadi).....	2
Gambar 2. 7 Paparan gelombang eletromagnetik dari komputer/barang elektronik (sumber: pribadi)	3
Gambar 2. 8 Bulu maupun kotoran hewan peliharaan (sumber: pribadi)	3
Gambar 2. 9 Penggunaan formula kimia untuk berbagai produk perawatan, insektisida, pestisida, rodentisida dan pembersih barang rumah tangga (sumber: pribadi)	3
Gambar 2. 10 Pengharum ruangan, pewangi mobil, penyemprot nyamuk, pewangi pakaian (sumber: pribadi)	3
Gambar 2. 11 Tanaman hidup yang tidak pernah dikeluarkan ruangan (sumber: pribadi)	3
Gambar 2. 12 Penyebaran bakteri virus jamur dalam ruang yang berasal dari pendingin udara/AC (sumber: pribadi).....	3
Gambar 2. 13 Produk <i>air purifier</i> dari salah satu merek perusahaan (sumber: pribadi)	4
Gambar 2. 14 Tampak depan produk, udara bersih keluar ke atas (sumber: pribadi)	5
Gambar 2. 15 Tampak belakang setelah penutup dibuka, udara kotor masuk dari belakang dan udara bersih keluar di atas (sumber: pribadi)	5
Gambar 2. 16 Tampak belakang setelah filter dilepas, udara kotor masuk dari belakang dan udara bersih keluar di atas (sumber: pribadi)	5
Gambar 2. 17 Alur proses sirkulasi udara dari udara masuk menuju udara keluar dengan menggunakan <i>part</i> yang pada <i>air purifier</i> (sumber: pribadi)	6
Gambar 2. 18 <i>Pre-filter</i> sebagai filter tahap awal (sumber: pribadi)	6
Gambar 2. 19 <i>Deodorizing filter</i> sebagai filter tahap kedua (sumber: pribadi)	6
Gambar 2. 20 <i>Hepa filter</i> sebagai filter tahap ketiga (sumber: pribadi)	6
Gambar 2. 21 <i>Part</i> filter aktif secara keseluruhan (sumber: Sharpworld)	7

Gambar 2. 22 Detail <i>Part</i> filter aktif yang berada di produk (sumber: pribadi)	7
Gambar 2. 23 <i>Part</i> filter aktif yang ada pada produk (sumber: pribadi).....	2
Gambar 2. 24 Tampak lain <i>part</i> filter aktif yang ada pada produk (sumber: pribadi)	2
Gambar 2. 25 Simulasi cara kerja <i>Air conditioner</i> tipe <i>split</i> (sumber: www.alliance-concept.com)	3
Gambar 2. 26 <i>Air coinditioner</i> dalam kondisi menyala (sumber: pribadi)	3
Gambar 2. 27 Pengujian air conditioner pada saat mengisap udara (sumber: pribadi)	4
Gambar 2. 28 Pengujian air conditioner pada saat menghembuskan udara (sumber: pribadi)	4
Gambar 2. 29 Penggunaan filter aktif pada <i>Air conditioner</i> tipe <i>split</i> (sumber: Sharp Indonesia).....	4
Gambar 2. 30 Gambar tampak depan produk (sumber: Xiami).....	7
Gambar 2. 31 Gambar tampak perspektif (sumber: Xiami)	7
Gambar 2. 32 Tampilan monitor kualitas udara melalui <i>smartphone</i> (sumber: Xiami)	7
Gambar 2. 33 Spesifikasi produk beserta komponen filter (sumber: Xiami)	7
Gambar 2. 34 Tampilan perspektif produk (sumber: Philips).....	8
Gambar 2. 35 Tampilan kualitas udara ruangan melalui <i>smartphone</i> (sumber: Philips)	8
Gambar 2. 36 Jenis - jenis filter yang digunakan (sumber: Philips).....	8
Gambar 2. 37 Tampak perspektif produk (sumber: Electrolux)	9
Gambar 2. 38 Tampak atas produk (sumber: Electrolux)	9
Gambar 2. 39 Kontrol panel produk (sumber: Electrolux)	9
Gambar 2. 40 Keluarga generasi Y, karena suami berusia 30 tahun sedangkan istri 27 tahun (sumber: pribadi)	10
Gambar 3. 1 Skema Penelitian (sumber: pribadi)	13
Gambar 4. 1 Analisa pasar berdasarkan harga (sumber: berbagai sumber)	20
Gambar 4. 2 Analisa pasar berdasarkan luasan ruang (sumber: berbagai sumber)	21
Gambar 4. 3 Analisa persona rumah konsumen (sumber: rumah123.com).....	22
Gambar 4. 4 Persona keluarga konsumen (sumber: berbagai sumber).....	23
Gambar 4. 5 Analisa tren rumah 2016 (sumber: berbagai sumber)	26
Gambar 4. 6 Denah apartemen 1 (sumber: rumah123.com)	28
Gambar 4. 7 Denah apartemen 2 (sumber: rumah123.com)	28
Gambar 4. 8 Denah apartemen 3 (sumber: rumah123.com)	28
Gambar 4. 9 Denah rumah 1 (sumber: rumah123.com).....	29
Gambar 4. 10 Denah rumah 2 (sumber: rumah123.com).....	30
Gambar 4. 11 Denah rumah 3 (sumber: rumah123.com).....	30
Gambar 4. 12 Garis besar aktivitas produk <i>air purifier</i> (sumber: pribadi)	31
Gambar 4. 13 Produk berada di ruangan (sumber: pribadi).....	32
Gambar 4. 14 Produk berdiri berdampingan dengan pengguna (sumber: pribadi)	32

Gambar 4. 15 Pengguna menyalakan <i>air purifier</i> (sumber: pribadi).....	32
Gambar 4. 16 Pengguna membungkuk menyalakan <i>air purifier</i> (sumber: pribadi)	33
Gambar 4. 17 Pengguna membuka bagian belakang <i>air purifier</i> (sumber: pribadi)	33
Gambar 4. 18 Pengguna membuka bagian belakang <i>air purifier</i> (sumber: pribadi)	33
Gambar 4. 19 Pengguna menyalakan produk dengan cara lain (sumber: pribadi)	34
Gambar 4. 20 Tampak atas saat pengguna menyalakan produk (sumber: pribadi)	34
Gambar 4. 21 Pengguna mencoba cara lain untuk membuka <i>air purifier</i> yang sudah ada (sumber: pribadi).....	35
Gambar 4. 22 Pengguna mencoba operasional produk (sumber: pribadi)	35
Gambar 4. 23 Model lain yang dibuat penulis (sumber: pribadi)	35
Gambar 4. 24 Mencoba melakukan pengujian <i>antropometri</i> menggunakan model yang lainnya (sumber: pribadi).....	36
Gambar 4. 25 Pengguna melakukan operasional produk dengan model baru (sumber: pribadi)	36
Gambar 4. 26 Pengguna melakukan operasional membuka penutup filter (sumber: pribadi)	36
Gambar 4. 27 <i>Air purifier</i> tampak depan dan samping (sumber: pribadi)	37
Gambar 4. 28 <i>Air purifier</i> tampak bawah dan atas (sumber: pribadi)	37
Gambar 4. 29 bagian penutup depan <i>air purifier</i> (sumber: pribadi)	38
Gambar 4. 30 bagian penutup belakang <i>Air purifier</i> (sumber: pribadi).....	38
Gambar 4. 31 <i>Air purifier</i> telah dibuka bagian belakang (sumber: pribadi).....	38
Gambar 4. 32 <i>Hepa filter</i> (sumber: pribadi).....	38
Gambar 4. 33 <i>Pre – filter</i> (sumber: pribadi)	39
Gambar 4. 34 Bagian dalam <i>air purifier</i> (sumber: pribadi)	39
Gambar 4. 35 Sistem sambungan pada <i>air purifier</i> (sumber: pribadi).....	39
Gambar 4. 36 <i>Part filter aktif/ion generator</i> yang menghasilkan ion (sumber: pribadi)	40
Gambar 4. 37 Bagian <i>power supply</i> pada produk (sumber: pribadi)	40
Gambar 4. 38 Bagian kontrol panel sebagai pusat kendali (sumber: pribadi)	40
Gambar 4. 39 Pengujian posisi hisap di belakang hari pertama (sumber: pribadi)	41
Gambar 4. 40 Pengujian posisi hisap di belakang hari kedua (sumber: pribadi)	41
Gambar 4. 41 Pengujian posisi hisap di depan hari pertama (sumber: pribadi)	41
Gambar 4. 42 Pengujian posisi hisap di depan hari kedua (sumber: pribadi).....	41
Gambar 4. 43 Pengujian posisi keluaran udara (sumber: pribadi)	42
Gambar 4. 44 Pengujian posisi hisap di atas dari asap (sumber: pribadi).....	42
Gambar 4. 45 Pengujian posisi hisap dengan filter dihilangkan	42
Gambar 4. 46 Konsep <i>four pleasure</i> (sumber: pribadi)	43
Gambar 4. 47 Konsep respon pancaindra terhadap produk (sumber: freepik)	44
Gambar 4. 48 Alur kerja aplikasi pada <i>smartphone</i> untuk berhubungan dengan produk (sumber: pribadi)	45

Gambar 4. 49 Alur kerja produk sehingga dapat berhubungan dengan <i>smartphone</i>	46
Gambar 4. 50 Produk di ruangan (sumber: foobot.io)	47
Gambar 4. 51 Produk dengan sistem <i>interface</i> (sumber: foobot.io)	47
Gambar 4. 52 Tampilan <i>feedback</i> pada produk (sumber: foobot.io)	47
Gambar 4. 53 Tampilan harian kualitas udara (sumber: foobot.io)	47
Gambar 4. 54 Spesifikasi produk (sumber: foobot.io)	47
Gambar 4. 55 Tampak depan produk (sumber: alibaba.com)	48
Gambar 4. 56 Tampak belakang produk (sumber: alibaba.com)	48
Gambar 4. 57 Tampilan depan dengan angka (sumber: alibaba.com)	48
Gambar 4. 58 Sensor yang ada pada produk (sumber: alibaba.com)	48
Gambar 4. 59 Spesifikasi produk (sumber: alibaba.com)	48
Gambar 4. 60 Tampilan perangkat airpi (sumber: airpi)	49
Gambar 4. 61 Tampilan grafik harian airpi (sumber: airpi)	49
Gambar 4. 62 Data mentah diolah dalam kelompok dengan tema besar (sumber: pribadi)	56
Gambar 4. 63 Kelompok warna biru bagian model produk mendukung estetika rumah (sumber: pribadi)	57
Gambar 4. 64 Kelompok warna biru bagian kemudahan fungsi, kekuatan produk dan harga (sumber: pribadi)	57
Gambar 4. 65 Kelompok warna biru bagian kesehatan (sumber: pribadi)	57
Gambar 4. 66 Kelompok warna kuning bagian <i>maintenance</i> (sumber: pribadi)	58
Gambar 4. 67 Kelompok warna kuning bagian <i>update</i> teknologi (sumber: pribadi)	58
Gambar 4. 68 Kelompok warna kuning bagian keabstrakan dampak (sumber: pribadi)	58
Gambar 4. 69 Kelompok warna hijau bagian gaya hidup target user (sumber: pribadi)	59
Gambar 4. 70 Kelompok warna ungu bagian <i>business plan</i> (sumber: pribadi)	59
Gambar 4. 71 Kelompok warna merah bagian informasi tambahan (sumber: pribadi)	59
Gambar 4. 72 Analisa pegangan di badan pada studi model 1 (sumber: pribadi)	60
Gambar 4. 73 Analisa pegangan digenggam pada studi model 1 (sumber:pribadi)	60
Gambar 4. 74 Analisa pegangan di samping pada studi model 2 (sumber: pribadi)	61
Gambar 4. 75 Analisa pegangan di belakang pada studi model 2 (sumber: pribadi)	61
Gambar 4. 76 Detail pegangan samping miring pada studi model 2	61
Gambar 4. 77 Detail pegangan samping lurus pada studi model 2 (sumber: pribadi)	62
Gambar 4. 78 Analisa detail studi <i>interface</i> produk yang sudah ada (sumber: pribadi)	62
Gambar 4. 79 Perbandingan ketinggian antara manusia dan model produk (sumber: pribadi)	62

Gambar 4. 80 <i>Brainstorming</i> desain tombol (sumber: pribadi)	63
Gambar 4. 81 Desain tombol alternatif 1 dengan tombol <i>power</i> di sebelah kiri (sumber: pribadi).....	64
Gambar 4. 82 Desain tombol alternatif 2 dengan tombol <i>power</i> di sebelah kanan (sumber: pribadi).....	64
Gambar 4. 83 Desain tombol alternatif 3 dengan tombol <i>power</i> di sebelah kanan dan warna yang berbeda (sumber: pribadi).....	64
Gambar 4. 84 Tombol berada di kiri atas produk 1 (sumber: pribadi)	64
Gambar 4. 85 Tombol berada di kiri atas produk 2 (sumber: pribadi)	64
Gambar 4. 86 Tombol berada di kiri atas produk 3 (sumber: pribadi)	64
Gambar 4. 87 Tombol berada di kanan atas produk 1 (sumber: pribadi)	64
Gambar 4. 88 Tombol berada di kanan atas produk 2 (sumber: pribadi)	64
Gambar 4. 89 Tombol berada disamping 1 (sumber: pribadi)	65
Gambar 4. 90 Tombol berada disamping 2 (sumber: pribadi)	65
Gambar 4. 91 Tombol berada di samping pada produk (sumber: pribadi)	65
Gambar 4. 92 Alternatif tombol berada di atas produk (sumber: pribadi).....	65
Gambar 4. 93 Detail tombol berada di atas produk (sumber: pribadi).....	65
Gambar 4. 94 Detail simulasi tombol yang ditekan (sumber: pribadi).....	65
Gambar 4. 95 Simulasi aktivitas tombol yang berada di kanan atas produk (sumber: pribadi)	65
Gambar 4. 96 Simulasi aktivitas tombol yang berada di kiri atas produk (sumber: pribadi)	65
Gambar 4. 97 Simulasi aktivitas tombol yang berada di samping produk (sumber: pribadi)	65
Gambar 5. 1 Konsep desain (sumber: pribadi).....	67
Gambar 5. 2 Gambar inspirasi desain (sumber: pribadi)	68
Gambar 5. 3 Kumpulan sketsa tangan 1 (sumber: pribadi).....	68
Gambar 5. 4 Kumpulan sketsa tangan 2 (sumber: pribadi).....	68
Gambar 5. 5 Kumpulan sketsa tangan 3 (sumber: pribadi).....	69
Gambar 5. 6 Kumpulan sketsa tangan 4 (sumber: pribadi).....	69
Gambar 5. 7 Sketsa terpilih pertama dipilih 12 orang (sumber: pribadi).....	70
Gambar 5. 8 Sketsa terpilih kedua dipilih 9 orang (sumber: pribadi).....	70
Gambar 5. 9 Sketsa terpilih ketiga dipilih 8 orang (sumber: pribadi).....	70
Gambar 5. 10 Sketsa terpilih keempat dipilih 7 orang (sumber: pribadi).....	71
Gambar 5. 11 Sketsa terpilih kelima dipilih 7 orang (sumber: pribadi).....	71
Gambar 5. 12 masukan terpilih dari koresponden (sumber pribadi).....	71
Gambar 5. 13 Alternatif bentuk terpilih (sumber pribadi)	71
Gambar 5. 14 Alternatif lubang depan (sumber pribadi)	72
Gambar 5. 15 Pengaplikasian produk didalam kamar (sumber pribadi).....	72
Gambar 5. 16 Tampak perspektif produk (sumber: pribadi).....	73
Gambar 5. 17 Tampak depan produk (sumber: pribadi).....	73
Gambar 5. 18 Tampak lepas produk (sumber: pribadi)	74
Gambar 5. 19 Tampak potongan produk (sumber: pribadi).....	74
Gambar 5. 20 Penarapan produk tiga dimensi di dalam ruang (sumber: pribadi)	75
Gambar 5. 21 Gambar teknik tampak produk (sumber: pribadi).....	75
Gambar 5. 22 Gambar teknik potongan produk (sumber: pribadi).....	76

Gambar 5. 23 Penutup depan dan penutup belakang (sumber: pribadi)	76
Gambar 5. 24 <i>Part</i> filter pasif dan <i>box filter</i> (sumber: pribadi)	77
Gambar 5. 25 <i>Part</i> elektronik dan pengemasan (sumber: pribadi)	77
Gambar 5. 26 Model 1 (sumber: pribadi).....	78
Gambar 5. 27 Model 2 (sumber: pribadi).....	78
Gambar 5. 28 Model 3 (sumber: pribadi).....	79
Gambar 5. 29 Proses pembuatan model (sumber: pribadi)	79
Gambar 5. 30 Kontrol produk dengan cara menekan tombol (sumber: pribadi)	80
Gambar 5. 31 Kontrol produk dengan cara menggunakan aplikasi (sumber: pribadi)	80
Gambar 5. 32 Pemasangan penutup depan (sumber: pribadi).....	81
Gambar 5. 33 Urutan pemasangan filter (sumber: pribadi)	81
Gambar 5. 34 Pemasangan penutup belakang (sumber: pribadi).....	81
Gambar 5. 35 Sistem pengemasan (sumber: pribadi)	82
Gambar 5. 36 Semua isi dimasukkan ke dalam kardus (sumber: pribadi).....	82
Gambar 5. 37 Menyelaraskan part elektronik pendukung dengan part elektronik yang sudah ada hingga bisa mendapat nilai dari sensor (sumber: pribadi)	90
Gambar 5. 38 Pemasangan perangkat elektronik ke dalam model (sumber: pribadi)	90
Gambar 5. 39 Bagian part elektronik (sumber: pribadi)	90
Gambar 5. 40 Kerusakan yang terjadi pada model (sumber: pribadi)	91
Gambar 5. 41 Visualisasi analisa hasil pengujian (sumber: pribadi)	92
Gambar 5. 42 Pengujian <i>usability test</i> (sumber: pribadi).....	94
Gambar 5. 43 Pengujian skenario (sumber: pribadi)	95
Gambar 5. 44 <i>Pattern</i> lubang berdasarkan material (sumber: alibaba)	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jenis permasalahan kualitas udara ruangan di Amerika Serikat (sumber: <i>National Institute of occupational safety and health</i>)	1
Tabel 2. 1 Penyakit disebabkan oleh bakteri.....	8
Tabel 2. 2 Penyakit disebabkan oleh virus (sumber: Universitas Airlangga, 2012).....	9
Tabel 2. 3 Penyakit disebabkan oleh parasit (sumber: Universitas Airlangga, 2012).....	10
Tabel 2. 4 Kematian global akibat polusi udara (sumber: WHO,2014).....	11
Tabel 3. 1 Pelaksanaan <i>deep interview</i>	14
Tabel 3. 2 Pelaksanaan <i>story telling</i>	15
Tabel 3. 3 Jadwal kegiatan penelitian	16
Tabel 4. 1 Segmen pasar produk air purifier berdasarkan pengetahuan terhadap produk	17
Tabel 4. 2 Penggunaan produk <i>air purifier</i>	17
Tabel 4. 3 Segmentasi demografi.....	18
Tabel 4. 4 Segmentasi <i>psikografi</i>	18
Tabel 4. 5 Segmentasi <i>behavioral</i>	18
Tabel 4. 6 Perbandingan produk <i>air purifier</i> berdasarkan harga	20
Tabel 4. 7 Perbandingan produk <i>air purifier</i> berdasarkan luasan ruang.....	21
Tabel 4. 8 Spesifikasi tempat tinggal pengguna.....	22
Tabel 4. 9 Persona demografi keluarga pengguna	23
Tabel 4. 10 Analisa gaya hidup berdasarkan <i>deep interview</i>	24
Tabel 4. 11 Analisa gaya hidup berdasarkan <i>deep interview</i> lanjutan 1	24
Tabel 4. 12 Analisa gaya hidup berdasarkan <i>deep interview</i> lanjutan 2	25
Tabel 4. 13 Perbandingan tiga apartemen dalam hal luas per ruang.....	29
Tabel 4. 14 Perbandingan tiga rumah dalam hal luas per ruang	31
Tabel 4. 15 respon pancaindra terhadap produk	44
Tabel 4. 16 Sistem indeks dengan warna	49
Tabel 4. 17 Pengaruh indeks standar pencemar udara untuk setiap parameter pencemar.....	50
Tabel 4. 18 Perhitungan konversi PM 2.5 dari data ke persentase	51
Tabel 4. 19 Perhitungan konversi TVOC dari data ke persentase	51
Tabel 4. 20 Perhitungan konversi CO dari data ke persentase.....	51
Tabel 4. 21 Analisa sistem kerja aplikasi Mi Home	52
Tabel 4. 22 Perbandingan Mi air purifier dengan desain tugas akhir	55
Tabel 5. 1 konsep <i>styling</i> , keluaran produk, spesifikasi desain	70
Tabel 5. 2 Material model	78
Tabel 5. 3 Spesifikasi produk yang didesain.....	83
Tabel 5. 4 Alur kerja aplikasi pada desain tugas akhir	84

Tabel 5. 5 Perbandingan nilai dan kualitas udara	88
Tabel 5. 6 Hasil pengujian orang pertama <i>usability test</i>	94
Tabel 5. 7 Hasil pengujian orang pertama skenario	95
Tabel 6. 1 Perbandingan kondisi produk sebelum dan sesudah pelaksanaan desain.....	97
Tabel 6. 2 Pengembangan varian dan tipe produk	104

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat perkotaan mulai sadar dan memutuskan untuk hidup sehat dikarenakan kualitas udara yang semakin memburuk akibat jumlah populasi, pertumbuhan kendaraan bermotor yang meningkat serta kuantitas industri yang ada sehingga polusi udara semakin bertambah dan menurunkan kualitas udara. Dampaknya bagi kesehatan manusia ialah gangguan pernapasan, kesehatan kulit terganggu, kambuh penyakit asma yang meningkat, timbul batuk, mudah stres, mudah marah bahkan lebih lanjut berakibat penyakit paru kronis, penyakit jantung dan iritasi.

Kualitas udara yang buruk tidak hanya terjadi di luar ruang tetapi juga berpotensi berada didalam ruangan. Menurut *Environmental Protection Agency of America* (EPA) dalam (Lisyastuti, 2010) polusi udara di dalam ruang berada diposisi ketiga faktor lingkungan yang memengaruhi kesehatan manusia, dengan kualitas udara dalam ruangan 2-5 kali lebih buruk daripada di luar ruangan (Vidyautami, et al., 2015). Timbulnya permasalahan yang mengganggu kualitas udara dalam ruangan disebabkan beberapa hal, yaitu

Tabel 1. 1 Jenis permasalahan kualitas udara ruangan di Amerika Serikat
(sumber: *National Institute of occupational safety and health*)

No.	Jenis permasalahan kualitas udara ruangan	Persentase
1	Kurangnya ventilasi udara	52 %
2	Adanya sumber kontaminasi dari dalam	16%
3	Kontaminasi dari luar ruangan	10%
4	Mikroba	5%
5	Bahan material bangunan	4%
6	Lain – lain	13%

CDC-NIOSH (*National Institute Of Occupational Safety And Health*) (Godish, 1994). Kualitas udara di dalam ruangan dipengaruhi dari aktivitas manusia, keberadaan agen abiotik dan biotik seperti partikel debu, mikroorganisme termasuk didalamnya bakteri, jamur, virus dan lain-lain. Jumlah mikroorganisme yang beterbangan tergantung aktivitas dalam ruangan serta jumlah debu dan kotoran lain sehingga dapat menyebabkan iritasi mata, kulit, saluran pernapasan (ISPA) dan lain-lain (Moerdjoko, 2004). Ruangan yang cenderung tertutup dapat menghalangi polutan dari luar tetapi kondisi lain polutan

tidak dapat leluasa dibuang keluar sehingga terjadinya penumpukan polutan yang menyebabkan udara dalam ruangan tidak sehat dan dapat mengembangbiakkan mikroorganisme.

Keberadaan partikel debu dan mikroorganisme dapat memengaruhi kualitas udara dalam ruangan. Salah satu contohnya rumah yang berfungsi sebagai tempat tinggal, tempat perabotan rumah tangga dan melakukan aktivitas. Sehingga diperlukan produk yang dapat membersihkan dan mengontrol udara dalam ruang seperti *air purifier*. Berdasarkan hasil wawancara dengan tim desain 'Sharp Indonesia', banyak masyarakat Indonesia yang masih menyepelkan kualitas dalam ruang dikarenakan produk tersebut kurang memberikan efek langsung secara fisik maupun psikis terhadap pengguna sehingga menimbulkan keraguan terhadap fungsi *air purifier*.

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang terkait dengan penggunaan *air purifier* yang sudah ada ialah:

A. Kinerja produk terhadap efek yang diberikan

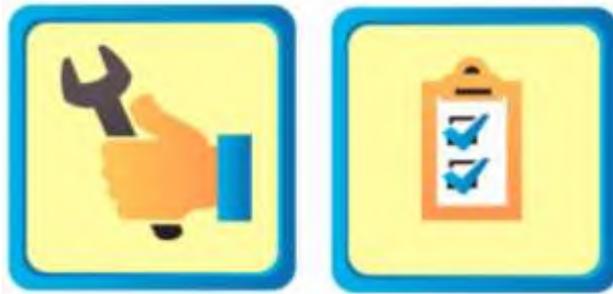
Masyarakat masih belum percaya akan *feedback/respon* yang diberikan terhadap *air purifier* yang sudah ada.



Gambar 1. 1 Kepercayaan terhadap kerja produk air purifier yang sudah ada (sumber: pribadi)

B. Pemeliharaan produk

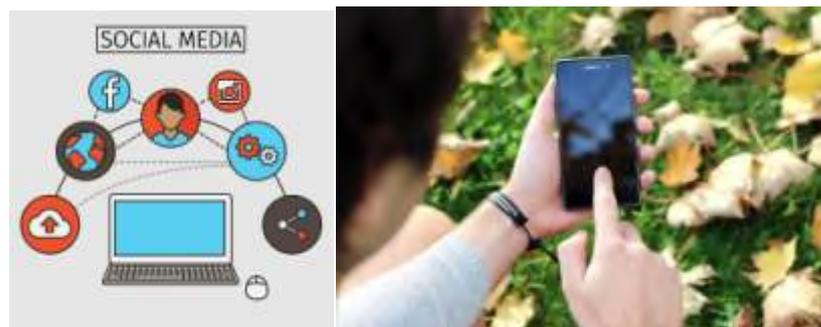
Berdasarkan hasil wawancara, konsumen sebenarnya menginginkan kemudahan dan intensitas tinggi pada layanan servis produk.



Gambar 1. 2 Kemudahan pelayanan servis produk ke pusat servis
(sumber: freepik)

C. Konektivitas

Berdasarkan hasil wawancara dengan tim *maintenance*, banyak pengguna yang memiliki lebih dari satu produk bahkan ada yang memiliki sampai delapan produk dalam satu rumah. Kejadian seperti ini akan sulit mengatur, mengontrol produk yang ada. Sehingga dibutuhkan sebuah jalur konektivitas yang dapat menghubungkan antara konsumen, produsen dan produk produk yang dimiliki.



Gambar 1. 3 Keterhubungan antar produk dengan kontrol dari *smartphone*
(sumber: freepik)

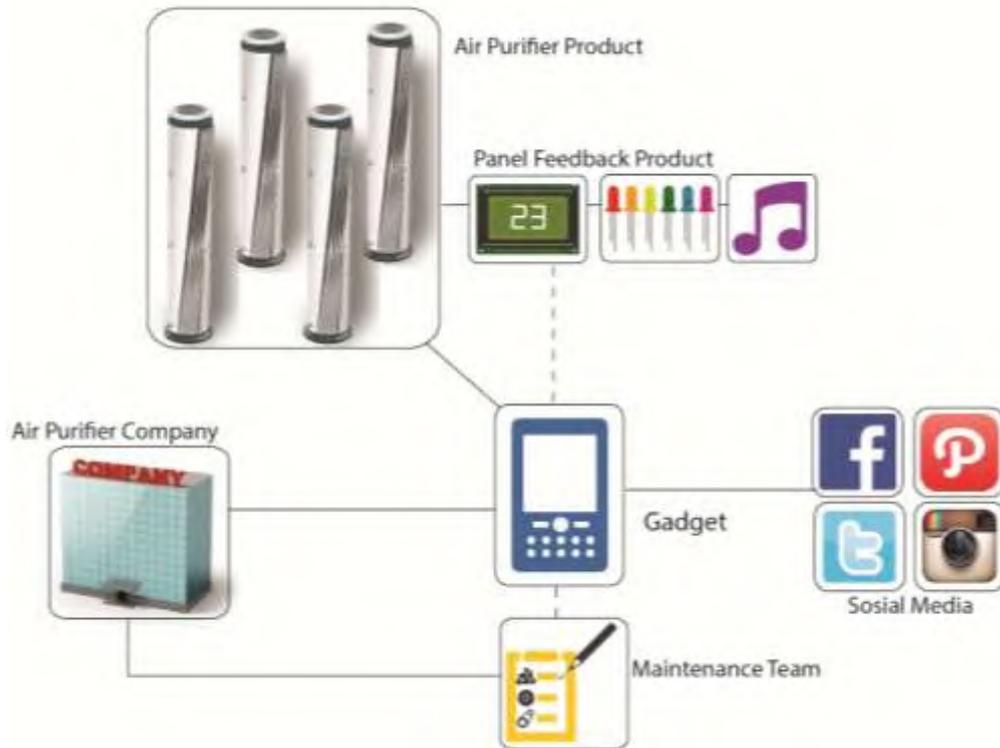
1.3 Batasan Masalah

Dalam perancangan kali ini produk dibatasi berdasarkan:

1. Pengguna adalah keluarga baru (keluarga yang berumur pernikahan kurang dari 5 tahun dan atau telah memiliki satu orang anak)
2. Tinggal di perumahan dengan luas tanah 120 m^2
3. Produk yang didesain hanya *air purifier*
4. *Air purifier* yang digunakan untuk luas $11\text{-}30 \text{ m}^2$
5. Filter yang digunakan *pre-filter*, *deodorizing filter* dan *hepa filter*

1.4 Tujuan

Membuat desain *air purifier* yang dapat memberikan umpan baik terhadap kinerja produk, memiliki kemudahan pelayanan pemeliharaan dari konsumen ke perusahaan dan keterhubungan beberapa produk sejenis dengan konsumen.



Gambar 1. 4 Konsep tujuan produk yang dapat terhubung dengan produk, sosial media dan perusahaan (sumber: pribadi)

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Udara

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan yang mengelilingi bumi, di dalam udara terdapat oksigen (O_2) untuk bernafas, karbondioksida untuk fotosintesis, ozon (O_3) untuk menahan sinar ultraviolet. Gas lain yang terdapat dalam udara antara lain gas mulia, *nitrogen oksida*, hidrogen, *methana*, *belerang dioksida*, amonia dan lain-lain. Udara disebut tercemar apabila susunan telah mengalami perubahan dari keadaan normal sehingga mengganggu kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan.

2.2 Jenis-Jenis Pencemaran Udara

Berdasarkan asalnya, pencemaran udara dapat dibagi dua, yaitu:

1. Pencemaran udara alami

Tercampurnya zat pencemar ke dalam udara akibat proses alam seperti asap kebakaran hutan, debu gunung berapi, pancaran garam dari laut dan lain-lain.

2. Pencemaran udara non-alami

Tercampurnya zat pencemar yang diakibatkan aktivitas manusia, umumnya tanpa disadari dan merupakan produk sampingan, berupa gas beracun, asap, partikel halus, senyawa belerang dan lain-lain.

2.3 Sumber Pencemaran Udara

Permasalahan penurunan kualitas udara timbul akibat pertumbuhan penduduk dengan mobilitas yang tinggi serta pengembangan ilmu dan teknologi, sebagai contoh makin bertambahnya penduduk berarti bertambah pula kebutuhan dan produk sampingannya. Semakin bertambah kendaraan bermotor menyebabkan udara disekitar menjadi tercemar oleh gas buangan hasil pembakaran.

Udara bersih memiliki ciri gas yang tidak tampak, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak berasa. Saat ini udara bersih sulit diperoleh, terutama di kota besar yang memiliki banyak industri dan lalu lintas yang padat. Udara tercemar dapat merusak lingkungan dan mengurangi kualitas hidup manusia.

Udara di daerah perkotaan relatif kotor akibat limbah hasil industri dan pembakaran kendaraan bermotor (Fardiaz, 1992). Ada beberapa komponen yang berpengaruh dalam pencemaran udara, seperti :

1. Karbon monoksida (CO)

Lamanya waktu terkontaminasi dengan gas CO akan memengaruhi kondisi manusia. Konsentrasi gas CO akan naik apabila di ruangan ada yang merokok, karena asap rokok menyebabkan kandungan *karbonsihemoglobin* (COHb) dalam darah meningkat sehingga sangat membahayakan bagi kesehatan.

2. Nitrogen oksida (NO_x)

Konsentrasi gas NO yang tinggi menyebabkan kejang-kejang karena gangguan sistem saraf bahkan bisa mengalami kelumpuhan. Pencemaran udara oleh Gas NO_x menimbulkan *Peroxy Acetil Nitrates* (PAN) yang menyebabkan mata terasa pedih dan berair.

3. Sulfur dioksida (SO_x)

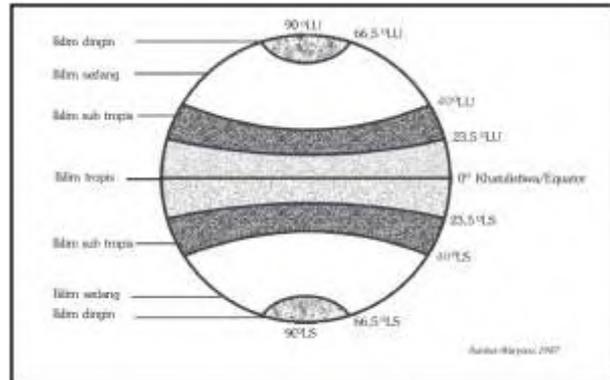
Hujan asam yang dihasilkan dari pembakaran dapat mengikis bangunan (khususnya bebatuan). Udara yang tercemar SO_x menyebabkan manusia juga mengalami iritasi pada bagian tubuh yang terkena dan gangguan pada sistem pernapasan.

4. Partikulat

Partikulat merupakan pencemar udara yang berada bersama-sama dengan bahan atau bentuk pencemar lainnya. Seperti debu tanah/pasir halus terbawa angin, abu serta bahan vulkanik yang terlempar ke udara dan semburan uap air panas. Sumber pencemaran partikel akibat ulah manusia yang berasal dari pembakaran batu bara, proses industri, kebakaran hutan dan gas buangan sarana transportasi.

2.4 Relevansi Data Kondisi Amerika Serikat dan Indonesia

Jika mengelompokkan berdasarkan iklim matahari, Amerika Serikat terdapat di daerah subtropis dan Indonesia berada di iklim tropis.



Gambar 2. 1 Pembagian iklim di dunia
(sumber: waryono,1987)

2.4.1 Iklim Tropis

Iklim tropis terletak antara $0^{\circ} - 23,5^{\circ}$ LU/LS dan hampir 40% dari permukaan bumi. Ciri-ciri iklim tropis adalah sebagai berikut:

1. Suhu udara rata-rata tinggi, karena matahari selalu vertikal. Umumnya suhu udara antara $20-23^{\circ}\text{C}$. Bahkan di beberapa tempat rata-rata suhu tahunan mencapai 30°C
2. Amplitudo suhu rata-rata tahunan kecil, di khatulistiwa antara $1-5^{\circ}\text{C}$ sedangkan amplitudo harian lebih besar
3. Tekanan udara rendah dan perubahannya secara perlahan serta beraturan
4. Hujan banyak sehingga tingkat kelembaban tinggi
5. Flora dan fauna beranekaragam
6. Terdapat musim hujan dan kemarau

2.4.2 Iklim Subtropis

Iklim subtropis terletak antara $23,5^{\circ}-40^{\circ}$ LU/LS. Daerah ini merupakan peralihan antara iklim tropis dan iklim sedang.

Ciri-ciri iklim subtropis adalah sebagai berikut:

1. Batas yang tegas tidak dapat ditentukan dan merupakan daerah peralihan dari daerah iklim tropis ke iklim sedang
2. Terdapat empat musim, yaitu musim panas, dingin, gugur, dan semi. Tetapi musim dingin pada iklim ini tidak terlalu dingin. Begitu pula dengan musim panas tidak terlalu panas

3. Daerah subtropis yang musim hujan jatuh pada musim dingin dan musim panas kering disebut daerah Iklim mediterania, dan jika hujan jatuh pada musim panas dan musim dingin kering disebut daerah Iklim tiongkok.
4. Sering terjadi badai, hujan, salju dan tornado

2.4.3 Hubungan Antara Perbedaan Iklim dengan Penyakit

1. Terdapat penyakit khusus yang ada pada iklim tropis, seperti hepatitis tetapi dengan terjadinya perubahan iklim yang melanda dunia terdapat penyakit tropis yang ditemukan di daerah subtropis dikarenakan terjadi perubahan suhu menjadi lebih hangat
2. Daerah tropis memiliki keanekaragaman tumbuhan, itu berarti kuantitas penyebaran spora pada tumbuhan juga lebih banyak sehingga memengaruhi kesehatan manusia
3. Di daerah iklim tropis penyakit dapat menular dengan cepat karena berhubungan juga dengan perilaku hidup masyarakat di suatu negara seperti budaya hidup bersih
4. Penyakit tropis memiliki kesamaan yang diasosiasikan dengan kemiskinan, lingkungan buruk, dan daerah tropis walaupun di sejumlah tempat penyakit mulai menghilang karena masyarakat kian maju, adanya intervensi kesehatan serta kondisi hidup dan higienitas meningkat (Kompas, 2010).

2.4.4 Penyakit Tropis Dengan Penularan Melalui Udara

Penyakit yang ditularkan melalui udara sebagian besar akan masuk melalui saluran pernapasan dan menyebar ke bagian tubuh kemudian akan dikeluarkan kembali melalui batuk. Berikut adalah contoh penyakit yang ditularkan melalui udara, antara lain:

1. Penyakit disebabkan oleh bakteri (Universitas Airlangga, 2012) :

Tabel 2. 1 Penyakit disebabkan oleh bakteri
(sumber: Universitas Airlangga, 2012)

No	Nama Penyakit	Penularan	Sumber
1	<i>Diphtheri</i>	Penularan melalui air liur dan udara	
2	<i>Pertusis</i>	Penularan melalui udara dan kontak langsung	
3	<i>Tuberculosis (TBC)</i>	Melalui pernapasan dan penggunaan barang bersama dengan penderita	Bakteri basil
4	<i>Typhoid</i>	Penularannya lewat makanan / minuman terkontaminasi	

5	<i>Plague/ Pest</i>	Melalui titik air liur di udara dari penderita <i>PES</i> Paru-paru	Bakteri yang terdapat pada tikus dan hewan pengerat
6	Muntaber	Melalui cairan dari mulut, kotoran dan mulai menguap	Bakteri <i>Escherichia Coli</i>
7	<i>Pneumonia</i>	Udara yang tercemar bakteri, virus, atau parasit	Bakteri, virus dan parasit

2. Penyakit disebabkan oleh virus

Tabel 2. 2 Penyakit disebabkan oleh virus
(sumber: Universitas Airlangga, 2012)

No	Nama Penyakit	Penularan	Sumber
1	<i>Poliomyelitis/ polio</i>	Kontak langsung dengan penderita, virus melalui mulut dan hidung, melalui ludah penderita polio	Virus polio
2	<i>Parotitis Epidemika</i>	Kontak langsung	
3	<i>Morbilli/ Campak</i>	Melalui cairan ludah penderita ketika batuk dan bersin	Virus golongan <i>Paramixovirus</i>
4	<i>Varicella/ Cacar air</i>	Percikan ludah, Penderita cacar bernafas, bersin, batuk dan terhirup	Virus <i>varicella zoster</i>
5	Hepatitis	Melalui ludah yang kemudian menguap	Bakteri dan virus
6	<i>Flu burung (H5N1)</i>	Kontak langsung dengan unggas, babi hewan atau manusia terinfeksi	Virus <i>H5N1</i>
7	Influenza	Sistem pernapasan dan air ludah	Virus influenza
8	<i>Ebola</i>	Kontak langsung, melalui cairan tubuh	Virus <i>genus ebola</i>
9	<i>SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome)</i>	Menyebarkan melalui udara	Virus
10	<i>Rubella</i>	Melalui batuk dan bersin penderita	Virus rubella
11	<i>Roseola Infantum</i>	Menular melalui percikan air liur penderita	Virus
12	<i>AIDS (Acquired Immuno Deficiency Syndrome)</i>	Melalui cairan tubuh yang mengering	

3. Penyakit yang disebabkan oleh parasit

Tabel 2. 3 Penyakit disebabkan oleh parasit
(sumber: Universitas Airlangga, 2012)

No	Nama Penyakit	Penularan	Sumber
1	<i>Leptospirosis</i>	Kontak dengan hewan terutama air seni tikus	Kuman
2	<i>Anthrax</i>	Kontak langsung dengan hewan yang berpenyakit	
3	<i>Toksoplasmosis</i>	Melalui tinja kucing/kotoran hewan lain	<i>Protozoa</i> kelas <i>toxoplasmea</i>

4. Penyakit akibat kekurangan gizi (Maulani, 2010)

Kekurangan energi dan protein, anemia zat besi, kekurangan yodium, kekurangan vitamin A

5. Keracunan makanan

Infeksi makanan, makanan telah basi, bahan makanan terkontaminasi, makanan dari hewan beracun, makanan dari tumbuhan beracun

6. Penyakit tidak menular

Gangguan akibat panas, *tropical ulcer*, penyakit akibat pekerjaan, penyakit gizi ganda, penyakit genetik, penyakit gigi dan mulut, tumor serta kesehatan mental

7. Serta kondisi-kondisi yang terjadi di negara tropis

Perubahan status tropis, epidemiologi, demografi, *life style* dan ekologi

Fakta lainnya di udara yang bebas juga terdapat hal-hal yang dapat mengganggu kesehatan tubuh, seperti

1. Serbuk sari

Serbuk sari merupakan salah satu sumber *allergen* yang mengganggu kesehatan manusia. Penyakit yang ditimbulkan adalah *hayfever* yaitu reaksi hipersensitif terhadap serbuk sari dan dapat menimbulkan asma. Penelitian di Jakarta menunjukkan bahwa 7,5% penduduk menderita asma dan 22% menderita alergi rintis. butiran serbuk sari yang terkecil ialah 6 μm (0,006 mm) diameter – ukuran 90-100 μm . (Damaiyani, 2015)

2. *Partikulat matter*

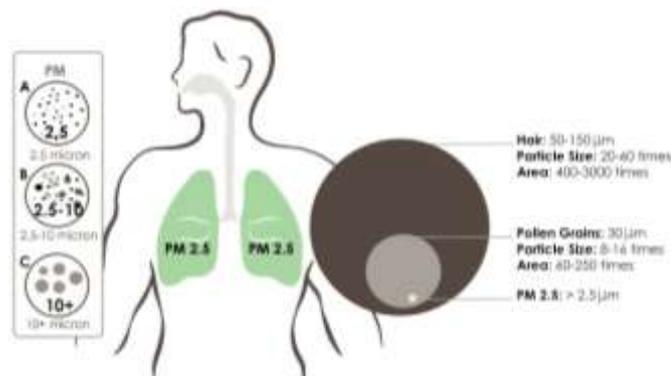
WHO melaporkan tahun 2012, sekitar 7 juta orang meninggal akibat paparan polusi udara dan daerah yang paling berdampak adalah di wilayah pasifik

barat dari Cina ke Korea selatan, Jepang dan Filipina serta asia tenggara termasuk Indonesia dan india (Tecmask, 2014).

Tabel 2. 4 Kematian global akibat polusi udara
(sumber: WHO,2014)

Kematian global akibat polusi udara (WHO,Maret 2014)			
	Dunia	Pasifik barat	Asia tenggara
Polusi udara luar ruangan	3.7 juta jiwa	1.67 juta jiwa	1 juta jiwa
Polusi udara dalam ruangan	4.3 juta jiwa	1.62 juta jiwa	1.69 juta jiwa

Ada benda-benda yang mengambang di udara dan tidak dapat dilihat. Partikel yang dikenal PM10 dan PM2.5 yang keduanya berbahaya terhadap kesehatan. PM10 adalah partikel dengan ukuran 2,5-10 mikrometer (sekitar 25-100 kali lebih tipis dari rambut manusia) dan dapat bertahan di udara selama beberapa jam. Bahan PM 10 terdiri dari asap, kotoran, dan debu serta spora, jamur dan serbuk sari sedangkan PM 2.5 yaitu partikel dengan ukuran hingga 2,5 mikrometer terdiri dari logam berat, peleburan dan pengolahan logam, pembakaran pekarangan. Partikel ini dapat bertahan di udara selama beberapa hari.



Gambar 2. 2 Perbandingan *partikulat* yang mengendap di dalam tubuh
(sumber: www.tecmask.com)

Beberapa gangguan akibat terhirupnya *particulate matter* (Aruan, et al., 2015):

1. Gangguan pernapasan kronis (*bronchitis*)
2. ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut)
3. Asma
4. Penurunan fungsi paru-paru
5. Kanker paru-paru
6. Kematian dini
7. Efek kesehatan
3. Pasir dan debu

Pada saat bernafas udara yang mengandung partikel akan terhirup ke dalam paru-paru. Partikel yang berukuran kurang dari 5 mikron akan tertahan disaluran bagian atas, sedangkan partikel yang berukuran 3-5 mikron akan

tertahan disaluran pernapasan bagian tengah dan yang berukuran lebih kecil, 1-3 mikron akan masuk kedalam kantung udara paru paru dan menempel pada *alveoli* serta ukuran yang kurang dari 1 mikron akan ikut keluar saat nafas dihembuskan. Akibat dari debu yang mengendap didalam paru-paru terjadinya penyakit saluran pernapasan yang disebut *pneumoconiosis*. Beberapa jenis penyakit diakibatkan dari kegiatan industri dan teknologi seperti *silicosis*, *asbestosis*, *antrakosis*, *beriliosis*. (Smallcarb, 2012).

2.5 Polusi Udara Dirumah

Banyak orang lebih terpengaruh dengan efek polusi yang berada di luar ruang daripada dalam ruang, padahal 80-90% orang menghabiskan waktu dalam ruang dengan sirkulasi udara terbatas (okezone, 2010). Bahkan studi mengatakan tingkat polutan dalam ruangan 25-62% lebih besar dari tingkat polutan luar ruangan. Studi lain dari *United State Environtal Protection Agency* (US EPA) tentang peluang manusia terpapar polusi dalam ruang dua sampai lima kali lebih tinggi dibanding polusi dari luar ruangan (okezone, 2010). Data lain yang berasal dari WHO, dari 3 juta kematian dalam setahun, sebanyak 200.000 disebabkan terpaan polusi *outdoor*, sedangkan 2,8 juta diakibatkan polusi *indoor*. (Kementerian Sosial Republik Indonesia, 2005)

Beberapa contoh sumber polusi dalam ruangan terdiri dari:



Gambar 2. 3 Asap rokok
(sumber: pribadi)



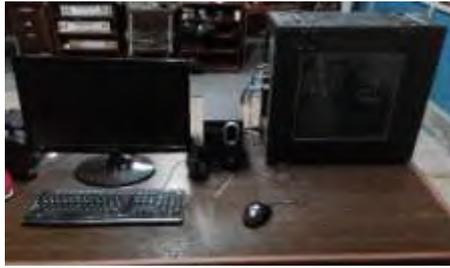
Gambar 2. 4 Asap pembakaran memasak
(sumber: pribadi)



Gambar 2. 5 Debu dari perabotan rumah tangga
(sumber: pribadi)



Gambar 2. 6 Karpet yang tidak terawat
(sumber: pribadi)



Gambar 2. 7 Paparan gelombang elektromagnetik dari komputer/barang elektronik (sumber: pribadi)



Gambar 2. 8 Bulu maupun kotoran hewan peliharaan (sumber: pribadi)



Gambar 2. 9 Penggunaan formula kimia untuk berbagai produk perawatan, insektisida, pestisida, rodentisida dan pembersih barang rumah tangga (sumber: pribadi)



Gambar 2. 10 Pengharum ruangan, pewangi mobil, penyemprot nyamuk, pewangi pakaian (sumber: pribadi)



Gambar 2. 11 Tanaman hidup yang tidak pernah dikeluarkan ruangan (sumber: pribadi)



Gambar 2. 12 Penyebaran bakteri virus jamur dalam ruang yang berasal dari pendingin udara/AC (sumber: pribadi)

Kesadaran terhadap polusi udara belum banyak disadari sehingga banyak masyarakat yang melakukan aktivitas merokok dirumah, pembakaran sampah, limbah rumah tangga, emisi industri dan kendaraan. Paparan polusi udara dalam rumah lebih besar terkena ibu dan anak karena intensitas berada didalam rumah lebih lama dibanding yang lain. Salah satu contoh aktivitas ibu memasak didapur sambil merawat anaknya.

Infeksi pernapasan merupakan penyebab kematian sekitar dua juta anak berusia dibawah lima tahun. Asap tembakau dapat memicu asma terhadap individu yang peka. kondisi tubuh cukup membuktikan tentang efek penyakit

kardiovaskular sangat berpotensi disebabkan oleh polusi udara luar dan asap tembakau (Bruce, et al., 2000).

Kejadian tersebut dapat memengaruhi kesehatan melalui efek jangka panjang dan pendek. Salah satu contoh efek jangka pendek adalah iritasi pada mata, hidung dan tenggorokan, infeksi saluran pernapasan (*bronkitis* dan *pneumonia*), sakit kepala, mual dan reaksi alergi. Ini pun akan berpengaruh terhadap jangka panjang berupa penyakit saluran napas kronis, kanker paru-paru, penyakit jantung dan bahkan kerusakan otak, saraf, hati atau ginjal (Samosir, 2015).

Diperlukan pencegahan untuk meminimalkan keadaan tersebut, yaitu:

1. Memperhatikan bahan bangunan yang digunakan sehingga tidak menimbulkan efek mengganggu kesehatan. Konsultasi ahli diperlukan atau dengan mencari informasi melalui internet, buku dan lain-lain.
2. Ventilasi yang cukup untuk mengontrol paparan polusi ruangan
3. Mengurangi merokok
4. Menjaga kebersihan ruangan
5. Menggunakan alat yang berfungsi untuk menjernihkan polusi udara di dalam ruang

2.6 Pengertian *Air purifier*



Gambar 2. 13 Produk *air purifier* dari salah satu merek perusahaan
(sumber: pribadi)

Berdasarkan penelitian dari lembaga pemerhati lingkungan *Environmental Protection Agency* (EPA), polusi udara merupakan satu dari lima penyebab memburuk kondisi udara yang berakibat pada menurunnya tingkat kesehatan masyarakat. Faktanya masih terdapat orang yang tinggal di kota-kota besar dengan kualitas udara yang buruk atau masih terdapat tempat tinggal berdampingan dengan industri yang kerap membuang limbah melalui udara.

Air purifier dapat meminimalkan bau dalam ruangan, bahkan dapat membunuh kuman dan bakteri yang menyebar melalui udara. Ada dua macam polutan yang ditemukan di udara yaitu dalam bentuk partikel mikroskopis dan gas. Polutan berbentuk partikel mikropis, seperti debu, serbuk, spora jamur, virus dan bakteri. Sedangkan polutan yang berbentuk gas seperti bau dari produk kimia (cat, produk pembersih, pestisida), bau gas dan asap rokok. Jumlah polutan lebih banyak terdapat di pusat-pusat aktivitas manusia sehingga *air purifier* biasa ditempatkan didaerah tersebut atau diletakkan diruangan yang lebih spesifik seperti kamar tidur anak.

2.7 Prinsip Kerja Air Purifier

Sistem kerja *air purifier* berhubungan erat dengan pertukaran udara, sehingga nantinya akan ada udara masuk dan keluar. Secara lebih detail seperti berikut:

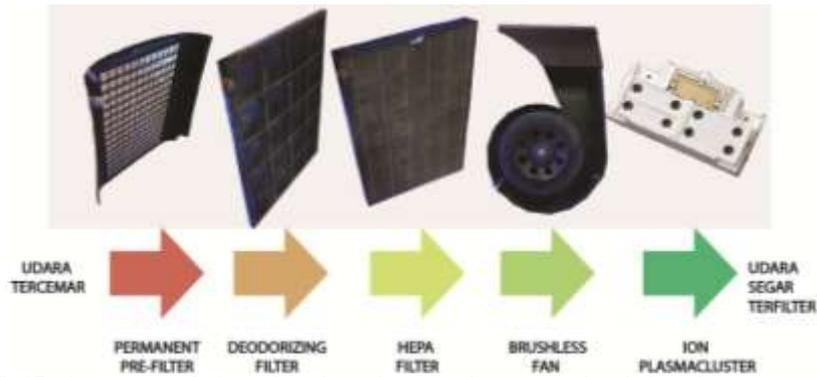
1. *Air purifier* dalam posisi menyala, maka sistem akan mulai bekerja. Selanjutnya kipas akan berputar dan mengisap udara kotor dari belakang.
2. Udara kotor yang terhisap akan melewati maksimal tiga filter untuk menyaring partikel-partikel kecil yang ikut terbawa.
3. Setelah melewati filter, udara akan terlebih dahulu melalui proses penjernihan dengan *ion generator* sehingga dapat menonaktifkan virus dan udara aman untuk dipergunakan.



Gambar 2. 14 Tampak depan produk, udara bersih keluar ke atas
(sumber: pribadi)

Gambar 2. 15 Tampak belakang setelah penutup dibuka, udara kotor masuk dari belakang dan udara bersih keluar di atas
(sumber: pribadi)

Gambar 2. 16 Tampak belakang setelah filter dilepas, udara kotor masuk dari belakang dan udara bersih keluar di atas
(sumber: pribadi)



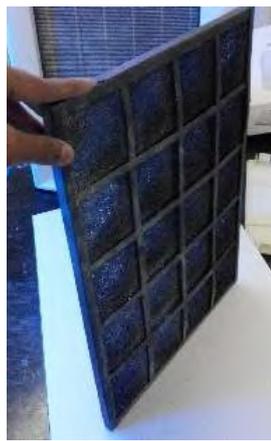
Gambar 2. 17 Alur proses sirkulasi udara dari udara masuk menuju udara keluar dengan menggunakan part yang pada *air purifier* (sumber: pribadi)

2.8 Pengenalan Filter Pasif Pada Produk Yang Sudah Ada

Filter berfungsi menyaring debu yang mengandung *allergen* (hal yang menyebabkan alergi), asap, bau rokok, bau binatang dan lain-lain. Produk *air purifier* 'Sharp' memiliki tiga filter utama diantaranya:



Gambar 2. 18 *Pre-filter* sebagai filter tahap awal (sumber: pribadi)



Gambar 2. 19 *Deodorizing filter* sebagai filter tahap kedua (sumber: pribadi)



Gambar 2. 20 *Hepa filter* sebagai filter tahap ketiga (sumber: pribadi)

1. *Pre-filter*

Berfungsi untuk menyaring partikel debu yang berukuran besar sampai debu terkecil dengan ukuran 500 mikron. Filter bisa permanen dan menjadi satu bagian dengan *body*, sehingga tidak perlu diganti hanya perlu dibersihkan apabila debu mulai terlihat.

2. *Deodorizing filter*

Berfungsi untuk menghilangkan bau. Filter ini perlu diganti tergantung performanya dalam sebuah ruangan, karena tiap ruang memiliki jenis polutan, waktu terkontaminasi yang berbeda-beda.

3. Hepa filter

Berfungsi untuk menyaring partikel terkecil seperti virus, *allergen* dan lain-lain hingga 99,97% hingga ukuran 0,3 mikron. Panjang filter ini apabila dibuka dan ditarik mencapai 6-8 meter dan dapat bertahan mencapai 10 tahun tergantung pemakaian.

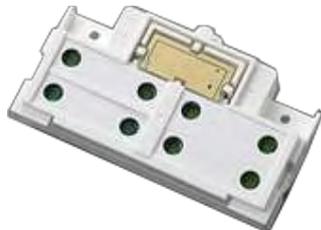
2.9 Pengenalan Filter Aktif Pada Produk Yang Sudah Ada

Teknologi *plasmacluster* merupakan salah satu penemuan dari perusahaan elektronik ternama di Indonesia. Teknologi *plasmacluster* lahir dari keprihatinan terhadap kondisi anaknya yang menghirup udara kotor pada saat tidur. Pada tahun 1998 Kazuo Nishikawa, seorang peneliti mulai melakukan penelitian menemukan teknologi *plasmacluster*. Ide dasar dari teknologi ini adalah menghadirkan udara yang segar dan murni seperti layaknya di hutan dan pegunungan, hal ini disebabkan oleh banyaknya jumlah ion positif dan negatif di udara dengan jumlah yang seimbang sehingga interaksi kedua ion menjadikan kualitas udara menjadi murni (Kompasiana, 2012).

Saat ini teknologi *plasmacluster* telah berguna kebeberapa lini produk seperti:

1. Air purifier
2. Ion generator
3. Air conditioner
4. Kulkas
5. Penyedot debu
6. Mesin cuci
7. Pengereng rambut

Konsentrasi ion positif (H⁺) dan ion negatif (O₂⁻) lebih tinggi, mampu menonaktifkan virus, bakteri, penyebab alergi dan menghilangkan berbagai macam bau di ruangan. Diperkuat dengan *moustrurizing function*, masa hidup ion menjadi dua kali lebih lama (Sharp World, 2009).



Gambar 2. 21 Part filter aktif secara keseluruhan
(sumber: Sharpworld)



Gambar 2. 22 Detail Part filter aktif yang berada di produk
(sumber: pribadi)



Gambar 2. 23 *Part* filter aktif yang ada pada produk
(sumber: pribadi)



Gambar 2. 24 Tampak lain *part* filter aktif yang ada pada produk
(sumber: pribadi)

Sistem penonaktifan mikroorganisme:

1. *Ion generator* menghasilkan ion-ion *plasmacluster* dalam jumlah yang sangat banyak
2. Ion positif dan ion negatif secara aktif mencari mikroorganisme di udara
3. Ion bereaksi setelah menempel di permukaan mikroorganisme, berubah menjadi *hidroksil* (OH-) dan dengan cepat menarik hidrogen (H+)
4. Senyawa aktif, *hidroksi* (OH-) setelah menarik hidrogen (H+) dari mikroorganisme akan berubah kembali menjadi udara (H₂O), sehingga mikroorganisme nonaktif.

Berbagai negara telah melakukan pengujian terhadap produk filter aktif/teknologi *plasmacluster*. Berikut hasil pengujian berdasarkan jenis polutan dan negara penguji:

1. Bakteri

Serratia bacteria, *Coliform bacteria (E. Coli)*, *Staphylococcus (aureus)*, *Candida*, *Bacillus subtilis*, *MRSA (methicillin-resistant Staphylococcus aureus)*, *Pseudomonas*, *Enterococcus*, *Staphylococcus*, *Sarcina*, *Micrococcus* telah teruji di negara Amerika serikat, Jepang, Jerman.

2. Alergan

Mite allergans, *pollen* telah teruji di negara Jepang yang diujikan.

3. Jamur

Clodosporium, *Penicilium*, *Aspergillus*, *Stachybotrys*, *Alternaria*, *Muscorales* telah teruji di Jepang dan Jerman.

4. Virus

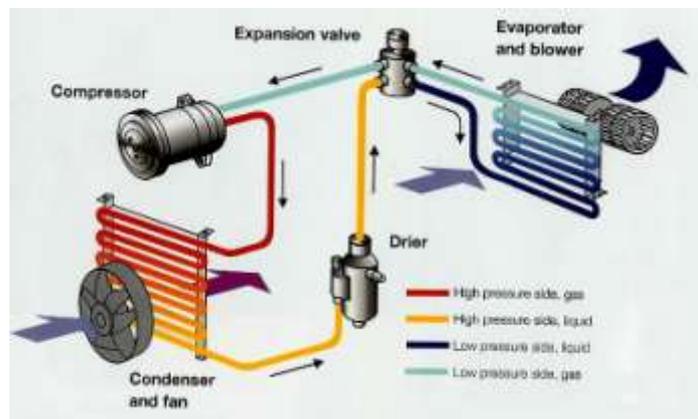
H1N1 (Human influenza virus), H5N1 (Avian influenza virus), SARS virus, Coxsackie virus, Polio virus, Corona virus, H1N1 (Swine flu virus) telah teruji di Jepang, Korea, China, Indonesia, dan Inggris.

2.9.1 Perbedaan AC Plasmacluster dengan Air Purifier Plasmacluster

Beberapa orang mempertanyakan perbedaan fungsi *air conditioner* dan *air purifier* yang mengadopsi teknologi *plasmacluster*. Awalan untuk mengetahui perbedaan produk tersebut melalui cara kerjanya.

Cara kerja *Air conditioner*

Mayoritas sistem pendingin ruangan rumah menggunakan jenis *Air Conditioner* tipe *split*, sehingga membagi dua bagian yaitu *indoor* dan *outdoor*. Kompresor terletak pada bagian luar dengan kipas berfungsi sebagai alat mengurangi panas pada pipa kondensor. Sedangkan bagian *indoor* terbagi menjadi pipa evaporator dan motor listrik yang berfungsi memutar blower sehingga dapat mendinginkan ruangan.



Gambar 2. 25 Simulasi cara kerja *Air conditioner* tipe *split*
(sumber: www.alliance-concept.com)



Gambar 2. 26 *Air conditioner* dalam kondisi menyala
(sumber: pribadi)



Gambar 2. 27 Pengujian air conditioner pada saat mengisap udara (sumber: pribadi)



Gambar 2. 28 Pengujian air conditioner pada saat menghembuskan udara (sumber: pribadi)

Prinsip kerja AC split:

1. Kompresor bekerja menghasilkan gas bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi kemudian dialiri pipa tekan (*discharge*) ke kondensor. Suhu gas yang tinggi dikondensor dibuang melalui fan sehingga suhu gas refrigerant menjadi dingin.
2. dari kondensor maka gas *refrigerant* masuk ke filter *dryer* untuk disaring sehingga gas tidak terdapat kotoran. Kemudian gas freon masuk ke pipa kapiler dengan ukuran kecil sehingga gas tersebut bertubrukan dan berdesak-desakan hingga menjadi cair.
3. Freon akan menguap dan mengambil panas didalam evaporator sehingga pipa menjadi dingin dan kemudian dihembuskan oleh kipas motor di dalam *indoor*
4. Setelah melalui proses pendinginan, freon disedot melalui pipa hisap (*suction*) ke dalam kompresor.

Penggunaan teknologi *plasmacluster* pada Air Conditioner

Plasmacluster akan difungsikan untuk meminimalkan pertumbuhan jamur yang ada pada evaporator sehingga terbebas dari bau tidak sedap pada ruangan dan produk tersebut difungsikan untuk program *self cleaning*.



Gambar 2. 29 Penggunaan filter aktif pada Air conditioner tipe split (sumber: Sharp Indonesia)

Kesimpulannya perbedaan *AC Split* dan *Air purifier* adalah

1. Fungsi Produk

Fungsi utama *AC Split* untuk mendinginkan suhu ruangan sedangkan *Air Purifier* berfungsi menjernihkan udara didalam ruangan.

2. Bagian-bagian produk

AC split bekerja dengan menggunakan dua bagian yaitu bagian *indoor* dan *outdoor*, sedangkan *air purifier* hanya terdapat perangkat *indoor*

3. Sistem sirkulasi

AC split yang bersirkulasi adalah *refrigerant/freon* sedangkan pada *air purifier* yang bersirkulasi adalah udara

4. Temperatur ruang

Jika pada *AC Split* akan terjadi perubahan suhu dalam ruang sedangkan pada produk *air purifier* tidak merubah banyak suhu udara dalam ruang

5. Udara bersih

Udara bersih pada *AC Split* hanya di atas dengan memaksimalkan putaran *cylinder fan* sehingga sedikit udara yang berproses. Sedangkan pada *air purifier* udara berproses melalui kipas yang difungsikan untuk mengisap dan mengeluarkan udara ke atas.

6. Jumlah filter

Apabila kedua produk menggunakan filter aktif/teknologi *plasmacluster* maka perbedaannya terdapat pada bagian filter pasif, karena pada *AC Split* hanya menggunakan *pre-filter* sedangkan pada *air purifier* terdapat *pre-filter*, *deodorizing filter*, dan *hepa filter* sehingga lebih maksimal

7. Posisi produk

Penempatan *AC Split* diatas hanya memproses udara yang berada dilangit-langit ruangan padahal kenyataannya partikel-partikel dan kegiatan manusia berada dibawah / lantai ruangan dan ada *air purifier* yang ditempatkan dilantai ruangan

2.10 Jenis-Jenis Air Purifier

Air purifier dibagi berdasarkan ukuran ruang

- a. Ruang berukuran 0-10 m²

Air purifier untuk ukuran ini terfokus untuk personal atau kendaraan, sehingga penggunaannya lebih privat dan personal

- b. Ruang berukuran 11-30 m²

Penggunaan *air purifier* untuk rumah/tempat tinggal yang berukuran kecil

- c. Ruang berukuran 31-50 m²

Air purifier berguna untuk rumah tinggal dengan ukuran besar, karena ukuran per ruangan lebih besar. Tipe rumah ini juga biasanya telah memiliki pendingin udara berupa *air conditioner*

Air purifier dibagi berdasarkan fungsi, antara lain:

- a. *Air purifier*

Air purifier berfungsi sebagai penjernih udara ruangan tanpa fungsi tambahan lainnya. Sehingga konsumen dapat memilih sesuai dengan kebutuhannya. Produk ini memiliki dua filter yaitu filter aktif dan pasif.

- b. *Ion generator*

Ion generator merupakan produk yang berfungsi mengatasi virus, alergi, bau dan *mold* tetapi tidak berfungsi untuk mengatasi serbuk sari, debu dan kelembaban. Produk ini hanya memiliki satu filter yaitu filter aktif.

- c. *Air purifier* dengan fungsi kelembaban (*Humidifying*)

Air purifier dengan fungsi kelembaban udara dapat meminimalkan kulit kering dari penggunaan *air conditioner*. Pencampuran air saat pengeluaran udara bersih untuk meningkatkan kelembaban udara ruangan. Produk ini memiliki dua filter yaitu filter aktif dan pasif.

- d. *Air Purifier* dengan perangkat nyamuk (*Mosquito Catcher*)

Air purifier dengan fungsi penangkap nyamuk dapat memberikan kenyamanan tambahan ketika berada di ruangan. Nyamuk dapat tertangkap dengan memanfaatkan sistem penghisap udara pada *air purifier* dan terjerat menggunakan lembaran lem di bagian belakang. Warna hitam produk dapat menarik kehadiran nyamuk. Produk ini memiliki dua filter yaitu filter aktif dan pasif.

Pada proses desain ini berfokus untuk mendesain air purifier dengan kapasitas ruang 11-30 m².

2.11 Produk Yang Sudah Ada Sebagai Referensi

1. Mi Air Purifier

Perusahaan Xiaomi mengeluarkan produk *air purifier* menggunakan *smartphone* sebagai penghubung antara konsumen dengan produk. Desain berbentuk *tower* meminimalkan tempat karena orientasi produk vertikal. Pemasangan kipas dengan sistem horizontal mengakibatkan hisapan udara kotor dari bawah, kemudian udara bersih keluar diatas. Keunggulan lain *air purifier* ini telah menggunakan aplikasi untuk mengoperasikan produk dan laporan kualitas udara ruangan. Produk ini menjadi referensi dalam hal konsep konektivitas antara produk dan *smartphone*. (Xiaomi, 2010-2015) (Xiaomi (youtube), 2015).



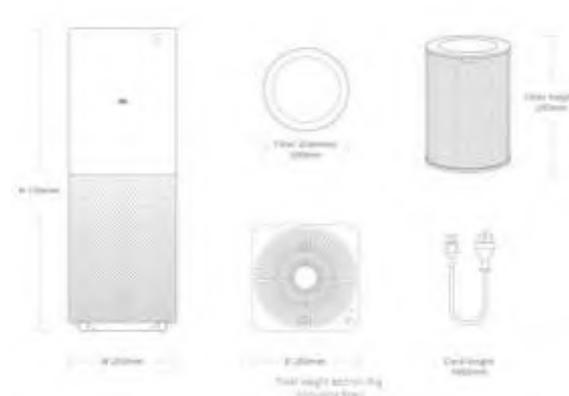
Gambar 2. 30 Gambar tampak depan produk (sumber: Xiaomi)



Gambar 2. 31 Gambar tampak perspektif (sumber: Xiaomi)



Gambar 2. 32 Tampilan monitor kualitas udara melalui *smartphone* (sumber: Xiaomi)



Gambar 2. 33 Spesifikasi produk beserta komponen filter (sumber: Xiaomi)

2. Philips *Smart Air Purifier*

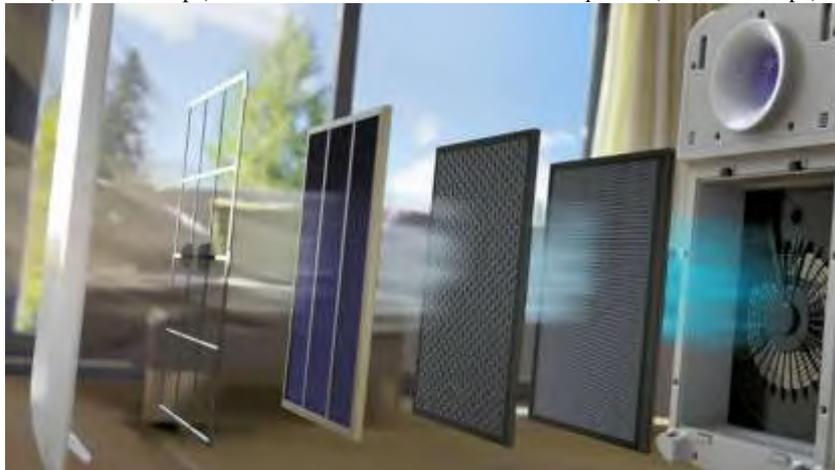
Pengembangan produk *air purifier* sebelumnya dengan tambahan teknologi memantau melalui *smartphone* dan pembandingan kualitas udara kota besar dunia yang diperkenalkan pada IFA (*Internationale Funkausstellung*) 2013. Produk ini menjadi referensi konsep konektivitas dan penanda udara kotor yang dibedakan berdasarkan warna. (Philips, 2004-2016)(Philips, 2014)(Philips, 2013)



Gambar 2. 34 Tampilan perspektif produk (sumber: Philips)



Gambar 2. 35 Tampilan kualitas udara ruangan melalui *smartphone* (sumber: Philips)



Gambar 2. 36 Jenis - jenis filter yang digunakan (sumber: Philips)

3. Electrolux EL500AZ Oxygen Ultra

Air purifier Electrolux memiliki konsep yang sama dengan desain tugas akhir ini. Konsep pengisapan udara kotor dari depan berfungsi untuk memaksimalkan udara yang masuk. Sehingga produk ini menjadi salah satu acuan dalam mendesain. (Electrolux, 2016)



Gambar 2. 37 Tampak perspektif produk
(sumber: Electrolux)



Gambar 2. 38 Tampak atas produk
(sumber: Electrolux)



Gambar 2. 39 Kontrol panel produk
(sumber: Electrolux)

2.12 Tipikal Keluarga

Dalam teori demografi yang mengelompokkan manusia dalam beberapa fase generasi, seperti generasi *Matures* (1900-1945), generasi *Baby boomer* (1945-1965), generasi *X/post boomer* (1965-1980), generasi *Y/The netter* (1980-1990), generasi *Z/The zippies* (1991-2005), generasi *Alpha* (2006 ke atas). Tiap generasi memiliki sifat dan karakter yang berbeda-beda, sehingga peneliti dapat menempatkan produk dipasar yang tepat.

Jika diamati keluarga baru yang memiliki satu orang anak, diperkirakan umur masing-masing pasangan berada dikisaran umur 25-35 tahun. Sehingga dapat diketahui rata-rata umur lahir mereka adalah tahun 1980. Dapat disimpulkan mayoritas keluarga muda termasuk kedalam generasi *Y/The netter* (1980-1990).



Gambar 2. 40 Keluarga generasi Y, karena suami berusia 30 tahun sedangkan istri 27 tahun (sumber: pribadi)

Menurut (Timmerman, 2007), generasi Y dibesarkan dalam situasi yang damai dan makmur sehingga cenderung bersifat optimis dan senang untuk berbagi pengalaman dengan orang tua. Hidup dengan nilai sosial yang sama dengan orangtua. (Pentecost dan Andrews, 2010) generasi Y sangat menyukai *fashion* dibandingkan dengan generasi lainnya.

Hawkins, dkk (2010, p132) berdasarkan teori generasi dibagi tiga bagian, yaitu dewasa, remaja dan anak-anak. Generasi Y anak-anak menyukai pergi ke *mall* untuk jalan-jalan atau membeli barang dengan pengawasan tinggi orang tua. Generasi Y remaja cenderung menghabiskan uang untuk membeli produk yang sedang "*trend*". Mereka suka menghabiskan uang namun dalam pengawasan orang tua dari segi barang dan kuantitas. Pada generasi ini merek dan *image* suatu produk memengaruhi ketertarikan dalam membeli. Generasi Y dewasa tidak merespon *marketing* yang sedang "*trend*", mereka lebih percaya *marketing* di televisi, internet dan lain-lain. Jika seorang *marketer* ingin menjangkau generasi ini, maka harus fokus pada *style* seperti makan di luar, pakaian *trendy*, *entertainment*, komputer dan *software*.

Adapun ciri-ciri lain dari generasi Y ialah:

1. Tidak sabar, tidak mau rugi, banyak menuntut, generasi yang terbiasa hal instan, jika memiliki keinginan harus terlaksana
2. Percaya diri dan optimis, mudah menerima perubahan dan berpikiran terbuka, dan percaya diri tampil di depan umum
3. *Family centric* dan remaja yang dekat dengan keluarga

4. Suka inovasi/memunculkan ide baru dan generasi Y selalu mengikuti tren bahkan berusaha menciptakan tren sendiri
5. Memiliki semangat luar biasa, lebih melek dan mudah beradaptasi dengan teknologi baru
6. Tidak menyukai jadwal detail
7. Generasi yang terbiasa dengan kerjasama dan berkelompok
8. Kepedulian terhadap isu sosial seperti lingkungan hidup, isu kesehatan
9. Bekerja dapat dilakukan di manapun dan kapan pun
10. Gaya berkomunikasi lebih nyaman menggunakan teks dan sosial media
11. Gaya belajar yang *to the point* untuk hal-hal yang sesuai cita-cita/passion/impian mereka.
12. Nama merek penting meskipun tidak setia pada satu merek tertentu
13. Generasi yang tumbuh dengan internet

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Deep Interview

Metode ini dilakukan karena membutuhkan data bersifat deskripsi untuk mengetahui informasi lebih mendalam. (Martin & Hanington, 2012) *Deep interview* berfungsi untuk mendapat data dari pakar di perusahaan. Penulis memilih pakar dari Sharp Electronics Indonesia, karena perusahaan telah memproduksi berbagai jenis *air purifier* dan penulis melakukan kerja praktek di perusahaan tersebut sehingga memiliki narasumber yang kompeten di bidang desain, *maintenance*, dan *marketing*.

Tabel 3. 1 Pelaksanaan *deep interview*

No.	Subjek / Narasumber	Tanggal, tempat	Tujuan
1	Tim <i>marketing</i> perusahaan	13 Oktober 2015, Perusahaan	<ol style="list-style-type: none">1. Kondisi konsumen Indonesia2. Alasan membeli produk <i>air purifier</i>3. Penjualan <i>air purifier</i>4. Saran dan kritik terhadap produk <i>air purifier</i>5. Pesaing produk <i>air purifier</i>
2	Tim <i>maintenance</i> perusahaan	19 Oktober 2015, Perusahaan	<ol style="list-style-type: none">1. Tren gaya hidup orang terhadap tempat tinggal, kesehatan, teknologi2. Penilaian terhadap produk <i>air purifier</i>3. Saran dan kritik terhadap produk <i>air purifier</i>
3	Tim desain perusahaan	12-13 Oktober 2015, Perusahaan	<ol style="list-style-type: none">1. Kondisi daerah pengguna <i>air purifier</i> dan pengguna daerah terbanyak2. Saran, kritik dan harapan konsumen terhadap produk <i>air purifier</i>3. Kondisi tempat tinggal pengguna <i>air purifier</i>4. Komponen <i>air purifier</i>5. Pelayanan kerja produk dan produsen dari konsumen6. Efek dari penggunaan <i>air purifier</i>

3.2.2 Story Telling

Metode penelitian ini dapat memberikan informasi berurutan kejadian langsung yang dialami pengguna. Penggunaan metode ini akan digabungkan dengan metode *deep interview*. Berikut contoh penggunaan metode ini:

Tabel 3. 2 Pelaksanaan story telling

No.	Subjek / Narasumber	Tanggal, tempat	Tujuan
1	Target user	5 Oktober 2015	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemilihan membeli barang elektronik 2. Aktivitas sehari-hari dalam keluarga 3. Gaya hidup dan tren yang terdapat dalam keluarga 4. Kondisi kesehatan keluarga (khususnya yang berhubungan dengan udara) 5. Kondisi fisik rumah 6. Kondisi pertumbuhan dan kesehatan anak

3.2.3 Persona

Metode penelitian dengan cara mendeskripsikan pengguna menggunakan foto/gambar (bukan orang dalam keadaan nyata sebenarnya) yang mendeskripsikan gaya hidup, perilaku, aktivitas, kondisi fisik, kondisi lingkungan dan lain-lain berdasarkan data yang telah terkumpul sehingga membawa ke arah fokus desain. Persona yang dibuat dalam penelitian ini adalah persona keluarga baru.

3.2.4 Literatur

Komponen penelitian mengumpulkan data dengan topik tertentu. Penggunaan metode ini sebagai data sekunder yang mengambil dari jurnal, laporan penelitian, dokumentasi lain dan lain-lain untuk mendukung/memberikan informasi dari sebuah topik proyek desain. Hal yang menjadi perhatian dalam hal pencarian data melalui internet ialah data yang relevan dengan topik dari sumber yang terpercaya.

3.2.5 Affinity diagram

Metode penelitian dengan cara mengumpulkan kata menarik tiap wawancara yang dituliskan dalam *sticky notes*, Kemudian diolah dengan mengelompokkan yang memiliki hubungan kemudian buat tema besar tiap kelompok tersebut. Tema besar dapat dijadikan kesimpulan untuk membantu mengembangkan desain baru. Affinity diagram kali ini digunakan untuk membantu pengelompokan permasalahan sehingga menghasilkan konsep desain.

3.2.6 Prototipe

Mewujudkan desain/konsep dalam bentuk nyata untuk dilakukan pengujian ke calon pengguna. Model produk atau *interface* merupakan bagian penting dalam desain, karena merupakan terjemahan kreatif penelitian dan *ideation* ke dalam bentuk nyata. Perencanaan metode akan digunakan pada protipe produk dan *interface*-nya.

Semua metode penelitian yang tertulis memiliki keterkaitan satu dengan yang lainnya. Metode yang harus dilakukan pertama kali adalah *deep interview* dan *story telling* karena data primer yang nantinya dapat membuat persona dan *affinity diagram* kemudian masuk ke tahapan proses desain, prototipe dan pengujian produk.

3.3 Jadwal Kegiatan

Perencanaan pengerjaan produk berdasarkan tanggal dan target sehingga prosesnya dapat dikontrol dan dievalasi secara bertahap.

Tabel 3. 3 Jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Minggu ke -
1	Asistensi Judul	2-3
2	Pengumpulan data (Mind mapping, Brainstorming, Data yang sudah ada, Tinjauan pustaka)	2
3	Cari data ke target user (wawancara, survey tempat)	3-4
4	Cari data ke praktisi (wawancara)	3-4
5	Studi literatur produk yang sudah ada	3
6	Presentasi awal	7
7	Konsep desain dan referensi	7-8
8	Sketsa 2 Dimensi (gambar manual + digital)	3-13
9	Digital 3 Dimensi	10-13
10	Studi komponen	6 dan 10
11	Studi produk yang sudah ada Studi ergonomi	9-10
12	Studi model	13-14
13	Penulisan laporan	15
14	Persiapan presentasi	16
15	Presentasi kolokium	16

BAB IV

STUDI DAN ANALISA

4.1 Analisa Pasar

Analisa pasar menggunakan metode STP atau *Segmenting, Targeting dan Positioning*.

4.1.1 Segmenting

Segmentasi pasar untuk riset produk dibuat berdasarkan kesimpulan *deep interview* dengan pakar di perusahaan elektronik dan keluarga. Terdapat segmen dari pembeli *air purifier*, jika dikelompokkan berdasarkan tingkat pengetahuan terhadap produk dapat dikelompokkan seperti berikut:

Tabel 4. 1 Segmen pasar produk air purifier berdasarkan pengetahuan terhadap produk

Segmen pasar produk air purifier	Memiliki edukasi terhadap produk	Karena keadaan darurat, seperti kebakaran hutan, polusi udara memburuk
		Saran dokter untuk meminimalisir penyakit
		Pernah membeli dan merasakan manfaat
		Orang yang sudah mengetahui produk
	Orang yang peduli kesehatan	
	Belum memiliki edukasi terhadap produk	Mencoba-coba beli produk

Sedangkan apabila dikelompokkan berdasarkan penggunaan produk, ialah

Tabel 4. 2 Penggunaan produk *air purifier*

Penggunaan produk air purifier	Pribadi	Dipakai untuk perorangan
		Mobil
		Rumah
	Umum	Kantor/ Sekolah
Rumah Sakit		

Berdasarkan kelompok segmen diatas, penulis mencoba memilih segmen yang lebih spesifik menggunakan metode pemilihan berdasarkan demografi, *psikografi dan behavioral*, berikut hasil analisisnya.

Segmentasi Demografi

Tabel 4. 3 Segmentasi demografi

No.	Jenis Demografi	Segmen Pasar
1	Jenis kelamin	Pria dan Wanita
2	Lokasi geografis	Kota besar di Indonesia dengan populasi penduduk tinggi, intensitas kendaraan padat, dekat dengan industri, seperti Jakarta, Bekasi, Tangerang, Surabaya dan lain-lain
3	Pendapatan	Rp 5.000.000 – Rp 7.000.0000 per bulan
4	Profesi	Bekerja di industri kreatif
5	Status sosial	Kelas menengah
6	Status pernikahan	Berkeluarga dengan satu anak dengan umur pernikahan kurang lebih 5 tahun
7	Usia	Pria: 28 Tahun Wanita: 24 Tahun

Segmentasi Psikografi

Tabel 4. 4 Segmentasi psikografi

No.	Jenis Psikografi	Segmen Pasar
1	Hobi	Jalan-jalan, menulis
2	Gaya hidup	Mulai peduli dengan kesehatan, dikarenakan pernah mempunyai pengalaman sakit akibat polusi udara dan alasan lain anak baru lahir sehingga berusaha memberikan yang terbaik, ditambah belum mengetahui informasi terhadap produk <i>air purifier</i>
3	Lingkaran pergaulan	Pergaulan lebih sering dengan teman sebaya semasa kuliah maupun sekolah menengah, sesekali mengikuti acara di lingkungan rumah seperti pengajian, arisan, atau kerja bakti
4	Peka harga	Peka terhadap harga tinggi tetapi rela untuk membeli apabila dibutuhkan dan sebanding antara harga dan teknologi
5	Merek kesukaan	Segmen ini mementingkan merek terkenal tetapi tidak selalu membeli barang dengan merek yang sama

Segmentasi Behavioral

Tabel 4. 5 Segmentasi behavioral

No.	Jenis Behavioral	Segmen Pasar
1	Frekuensi belanja	Belanja kebutuhan makanan/minuman secara bulanan
2	Lokasi belanja	Lebih sering ke pasar modern dibanding pasar tradisional
3	Penggunaan internet	Sering menggunakan internet karena istri berjualan <i>online</i> , menulis <i>blog</i> dan mencari informasi
4	Kecenderungan membeli barang	Sering beli produk yang berhubungan dengan anak
5	Kecenderungan pembelian barang elektronik	Pembelian barang elektronik dilakukan berdua, berkompromi kemudian membeli

4.1.2 Targeting

Target pasar adalah segmen pasar yang belum mengetahui manfaat *air purifier* dan ingin mencoba membeli untuk peletakan di kamar anak, kesimpulan dari target pasar adalah keluarga muda dengan satu anak hingga umur pernikahan lima tahun bertempat tinggal di kota besar serta menerapkan gaya hidup sehat dan ingin memberikan yang terbaik untuk anak.

4.1.3 Positioning

Kompetitor telah memproduksi *air purifier* maka diperlukan inovasi sebagai pembeda produk diantaranya adalah kemudahan konektivitas antara pengguna, produk dan perusahaan, memberikan umpan balik kinerja produk kepada konsumen.

Setelah melakukan analisa STP, diperlukan analisa tambahan *positioning* produk untuk mengetahui kemampuan kompetitor berdasarkan harga dan kemampuan kerja dalam luasan ruang. Berikut ialah hasilnya:

4.1.4 Analisa Pasar Berdasarkan Harga

Analisa ini berfungsi menentukan harga produk berdasarkan kompetitor yang ada. Hasilnya adalah produk yang didesain berada antara harga Rp 3.000.000 – Rp 3.500.000. Penentuan harga berdasarkan kemampuan dalam luasan ruang dan penggunaan teknologi. Harga lebih murah dengan mengurangi spesifikasi produk seperti mengurangi kapasitas motor, mengurangi luasan ruang yang dijangkau, mengurangi filter pasif sedangkan harga lebih mahal dengan menambah spesifikasi dan fungsi seperti fungsi *humidifier*, penambahan sensor udara.



Gambar 4. 1 Analisa pasar berdasarkan harga
(sumber: berbagai sumber)

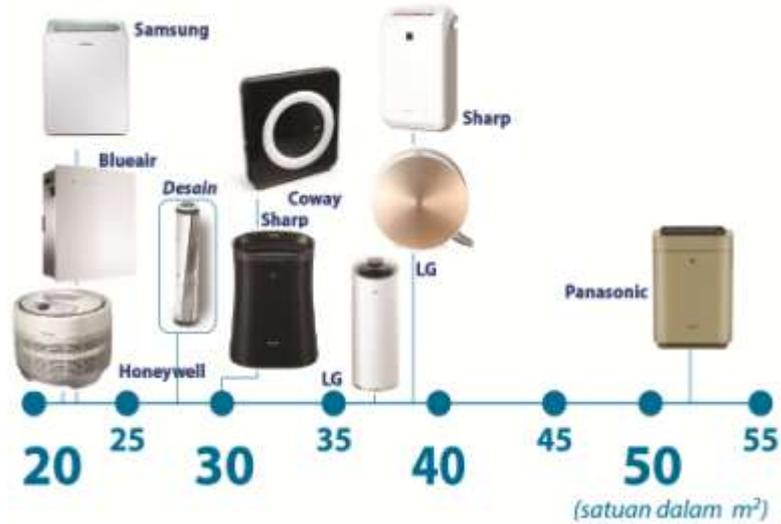
Penjelasan nama produk berurutan berdasarkan harga dari sebelah kiri (murah) ke kanan (mahal).

Tabel 4. 6 Perbandingan produk *air purifier* berdasarkan harga

No.	Nama	Harga
1	Samsung AX022FCVAND <i>Air Purifier with Filter HEPA</i>	Rp 2.239.000
2	Honeywell Pure <i>HEPA Round Air Purifier</i> , 50150-N	Rp 2.380.000
3	Sharp <i>Air Purifier</i> FP-E50-W	Rp 2.600.000
4	Positioning harga desain	Rp 3.000.000 – Rp 3.500.000
5	Coway AP-1512HH <i>Mighty Air Purifier with True HEPA and Eco Mode</i>	Rp 3.500.000
6	LG AS120VBG	Rp 4.135.677
7	Sharp <i>Air Purifier with Mosquito Catcher</i> FP-FM40Y-B	Rp 4.500.000
8	Blueair Classic 203 slim	Rp 4.987.500
9	LG AS110WAW	Rp 5.732.385
10	Panasonic F-VXF70A	Rp 5.887.000

4.1.5 Analisa Pasar Berdasarkan Luasan Ruang

Analisa kapasitas luasan memengaruhi harga produk karena semakin luas ruang yang dikerjakan maka memerlukan spesifikasi *part* yang lebih besar. Hasil analisa perbandingan menunjukkan produk yang didesain berada antara luasan 25-30 m².



Gambar 4. 2 Analisa pasar berdasarkan luasan ruang (sumber: berbagai sumber)

Penjelasan nama produk berurutan berdasarkan harga dari sebelah kiri (murah) ke kanan (mahal).

Tabel 4. 7 Perbandingan produk *air purifier* berdasarkan luasan ruang

No.	Nama	Ukuran Ruangan
1	Honeywell Pure HEPA Round Air Purifier, 50150-N	20,9032 m ²
2	Blueair Classic 203 slim	22 m ²
3	Samsung AX022FCVAND Air Purifier with Filter HEPA	22 m ²
4	<i>Positioning harga desain</i>	20-25 m ²
5	Sharp air Purifier with Mosquito Catcher FP-FM40Y-B	30 m ²
6	Coway AP-1512HH Mighty Air Purifier with True HEPA and Eco Mode	30 m ²
7	LG AS110WAW	37 m ²
8	LG AS120VBG	38.8 m ²
9	Sharp air Purifier FP-E50-W	39 m ²
10	Panasonic F-VXF70A	52 m ²

4.2 Analisa Persona

Analisa persona berdasarkan pada hasil *deep interview* kepada tim desain, *marketing* dan *maintenance* perusahaan elektronik terkemuka di Indonesia. Pengolahan data dilakukan untuk menghasilkan intrepetasi dan gambaran baru. Berikut adalah spesifikasi tempat tinggal dan demografi keluarga pengguna *air purifier*.

4.2.1 Persona Rumah Konsumen

Alamat rumah : Perumahan tipe *cluster* daerah Daan mogot - Jakarta Barat

Spesifikasi rumah :

Tabel 4. 8 Spesifikasi tempat tinggal pengguna

Status rumah Surat Hak Milik	Rumah siap huni	2 Dapur bersih dan kotor
Luas tanah (5 x 17)/ 85 m ²	Lingkungan asri, ada taman	1 Ruang makan
Luas bangunan 120 m ²	3 Kamar tidur	Carport dan Canopy
Dua lantai	1 Kamar pembantu	Mobil Nissan juke
Listrik 5500 Watt	3 Kamar mandi	



Lingkungan sekitar rumah



Ruang tengah rumah



Ruang tidur anak



Dapur



Ruang tidur utama

Gambar 4. 3 Analisa persona rumah konsumen
(sumber: rumah123.com)

4.2.1 Demografi Keluarga

Tabel 4. 9 Persona demografi keluarga pengguna

	Ayah	Ibu	Anak
Umur	28 Tahun	24 Tahun	2 Tahun
Pekerjaan	Fotografer produk dan acara	<i>Food blogger</i>	-
Hobi	Foto, video, jalan-jalan	<i>Bloggng</i> , masak, nulis	-
Karakter	Terbuka, bebas	Peduli kesehatan, aktif sosial media	Periang, aktif



Gambar 4. 4 Persona keluarga konsumen
(sumber: berbagai sumber)

Keluarga bertempat tinggal di Jakarta barat sebagai pengguna *air purifier* terbanyak kedua. Tipe perumahan *cluster* memiliki tingkat keamanan terkontrol karena jumlah pengunjung terpantau melalui penjaga gerbang utama. Busana suami dan istri menggambarkan keluarga yang bebas, santai dan terbuka. Kamar tidur anak merupakan bukti kepedulian ibu kepada anak untuk mengontrol kesehatan dan pertumbuhannya.

4.3 Analisa Gaya Hidup Konsumen

Berdasarkan *deep interview* kepada keluarga muda, tim *marketing*, tim desain dan tim *maintenance* yang tersimpan melalui suara dan tulisan memiliki tujuan untuk mencari kesimpulan gaya hidup calon pengguna. Hasil analisa dibutuhkan untuk mendukung pernyataan bab dua mengenai tipe keluarga berdasarkan studi pustaka.

Tabel 4. 10 Analisa gaya hidup berdasarkan *deep interview*

No.	Narasumber	Hasil Wawancara
1	Tim desainer 12 Okt 2015	<ol style="list-style-type: none"> 1. Karakter keluarga muda modern, mudah menerima sesuatu yang baru, peka teknologi, semakin tinggi teknologi yang digunakan semakin suka dan dianggap bagus 2. Pengembangan produk melalui interaksi lebih menarik dengan <i>touchscreen</i> dan bergabung dengan sistem rumah
2	Pembimbing kerja praktek 13 Okt 2015	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keluarga umur lima tahun pernikahan sering menyepelkan ruangan untuk anak 2. Tren tempat tinggal di <i>cluster</i> keamanan terjamin, terdapat ruang multifungsi seperti ruang tengah bercampur dengan dapur 3. Keluarga baru pada pertumbuhan anak berusaha menciptakan kondisi rumah yang sehat, bebas partikel, bau dan meminimalisir pertumbuhan jamur, bakteri, kutu 4. Efek jangka panjang orang Indonesia lemah. Karakter orang Indonesia suka mengampangkan dan malas perkembangan teknologi baru 5. Fokus ke partikel yang tidak terlihat dalam rumah seperti jamur, bakteri dan lain-lain 6. Sistem penjualan menakut-nakuti dengan menyajikan fakta permasalahan masa depan 7. Tren pembelian apartemen terkait dengan gaya arsitektur di Indonesia dengan desain unit kecil dan ruang tengah <i>multipurpose</i>

Tabel 4. 11 Analisa gaya hidup berdasarkan *deep interview* lanjutan 1

No.	Narasumber	Hasil Wawancara
3	Tim <i>Marketing</i> 13 Okt 2015	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konsumen Jakarta adalah orang yang punya penyakit asma, punya bayi dan peduli kesehatan 2. Kondisi udara buruk memengaruhi kondisi bayi yang sensitif terhadap dunia luar, sehingga fokus penjualan coba ke keluarga yang punya bayi 3. Fakta terdapat banyak keluarga yang memiliki <i>air purifier</i> lebih dari satu bahkan sampai enam 4. Pertama membeli coba-coba, merasakan manfaat kemudian menambah atau meningkatkan ke lebih bagus 5. Mengangkat isu kesehatan bayi sedangkan isu kesehatan keluarga untuk kota besar 6. Membeli produk elektronik tidak sekedar memikirkan fungsi tetapi juga menambah keindahan rumah

		<ol style="list-style-type: none"> 7. Keluarga muda cenderung menyukai bentuk kecil, <i>slim</i>, simpel dan ringkas karena keluarga muda biasanya tinggal di apartemen 8. Tren orang menyukai warna putih, sedangkan untuk seri mobil senang warna hitam
4	<p>Tim <i>Maintenance</i> 19 Okt 2015</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki kamar anak sendiri 2. Biasanya memiliki AC 3. Mempunyai <i>baby sister</i> 4. Menambahkan pengatur jarak jauh 5. Banyak yang memiliki lebih dari satu bahkan 3-5-8-11 unit per rumah 6. Malas membersihkan sendiri dan menginginkan pihak perusahaan aktif melakukan perawatan 7. Perusahaan bersaing secara <i>maintenance</i> dengan <i>blue air</i> 8. Tipe tempat tinggal rumah, apartemen, kontrakan

Tabel 4. 12 Analisa gaya hidup berdasarkan deep interview lanjutan 2

No.	Narasumber	Hasil Wawancara
5	<p>Wawancara Keluarga 5 Okt 2015</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Istri sering melakukan jual beli <i>online</i> 2. Sering berhubungan dengan <i>gadget</i> 3. Memantau anak melalui "<i>facebook</i>", dikirimkan video dari sekolah. 4. Hobi sering "kaskus" 5. Lebih tertarik beli barang untuk anak 6. Setiap weekend jalan-jalan bersama keluarga 7. Keluarga memiliki pengalaman penyakit yang berkaitan dengan udara khususnya suami dan anak 8. Kesehatan anak sangat penting 9. Sering melakukan bersih-bersih rumah untuk meminimalikan alergi serta membuka jendela dan pintu sehingga terjadi pertukaran udara

Data tambahan dalam tabel dapat menjadi bahan pertimbangan dalam proses desain kedepan dan kesimpulannya terdapat kesamaan antara studi pustaka dan analisa gaya hidup konsumen, yaitu:

1. *Family centric* dan dekat dengan keluarga
2. Kepedulian terhadap isu sosial seperti lingkungan hidup, isu kesehatan
3. Gaya berkomunikasi lebih nyaman menggunakan teks dan sosial media
4. Generasi yang tumbuh dengan internet
5. Generasi yang terbiasa hal instan
6. Melek teknologi dan mudah beradaptasi dengan teknologi baru

4.4 Analisa Tren Interior Rumah 2016

Analisa tren interior rumah diperlukan karena peletakan produk dalam ruangan. Pencarian data merupakan kumpulan beberapa *website* (Blandford, 2015).



Gambar 4. 5 Analisa tren rumah 2016
(sumber: berbagai sumber)

terdapat kesamaan antara tren rumah dan konsumen sehingga beberapa hasil tren interior rumah 2016 dapat digunakan kedalam desain tugas akhir, seperti:

1. Menghadirkan suasana alam ke dalam ruangan
2. Kemudahan konektivitas dalam ruangan atau biasa disebut *smart home* mulai menjadi tren
3. Bentuk produk sederhana dan mudah dalam penempatan
4. Menggunakan material yang dapat bersinar atau dapat memantulkan cahaya

4.5 Analisa Ruang

Analisa ruang berguna untuk menarik kesimpulan dari data jumlah ruang, fungsi ruang dan luas ruang sehingga dapat menentukan *air purifier* dengan kapasitas ruang yang diperlukan. Data mentah terbagi menjadi dua kelompok yaitu denah ruang apartemen dan ruang rumah, berdasarkan hasil wawancara dengan pakar di perusahaan bahwa tren keluarga kecil mulai tinggal di apartemen. Data berupa gambar denah dari *website*. Tiap satu kelompok terdapat tiga buah denah ruang beserta ukuran.

Denah kelompok rumah adalah:

1. The Taman Dhika Sidoarjo
2. Citra Indah Nuansa Alam Timur Cibubur
3. Rorotan Kirana legacy Jakarta Utara

Dan denah kelompok apartemen sebagai berikut:

1. T-Plaza The Luxurius Apartement Jakarta Pusat
2. Silk Town Alam Sutera Tangerang
3. Condominium The Accent Bintaro Tangerang



Perencanaan penempatan *air purifier* di ruangan

4.6.1 Perbandingan Ruang Dalam Kelompok Apartemen



Condominium The Accent Bintaro
Tipe 1 BR-B, LB: 39.43 m²

Gambar 4. 6 Denah apartemen 1
(sumber: rumah123.com)



Silk Town Alam Sutera Tangerang
Tipe 2 Bedroom A, LB 40.71 m²

Gambar 4. 7 Denah apartemen 2
(sumber: rumah123.com)



Plaza The Luxurius Apartemen Jakarta Pusat
Tipe 2 Bedroom, LB 38.5 m²

Gambar 4. 8 Denah apartemen 3
(sumber: rumah123.com)

Perbandingan tiga apartemen dalam hal luas per ruang

Tabel 4. 13 Perbandingan tiga apartemen dalam hal luas per ruang

No	Nama Ruang	Condominium The Accent Bintaro Tangerang		Silk Town Alam Sutera Tangerang		T-Plaza The Luxurius Apartemen Jakarta Pusat	
		Ukuran	Jumlah	Ukuran	Jumlah	Ukuran	Jumlah
Lantai 1							
1	Kamar Tidur Utama	3.45 X 3.13	10.7985	4.7 X 2.4	11.28	(2.5X4.1) – (1 X 1)	7. 9225
2	Kamar Tidur Kecil			2.7 X 1.495	4.0365	(3 X 2.2) – (1 X 0.5)	6.1
3	Kamar Mandi	2 X 1.85	3.7	2 X 1.4	2.8	2.5 X 1.65	4.125
4	Ruang Tamu / Keluarga	3.45 X 2.96 (digabung dapur)	10.212	2.5 X 4.7 (digabung dapur)	11.75	3.15 X 3	9.45
5	R. keluarga				3 X 1.65	3 X 1.65	4.95
6	Dapur						
7	Balkon	2.45 X 1	2.45				

Satuan ukuran dalam (m) sedangkan jumlah dalam (m²)

4.6.2 Perbandingan Ruang Dalam Kelompok Rumah



The Taman Dhika Sidoarjo Tipe Canarium
LT 128 m², LB 90 m² (Kiri lantai 1, lantai 2)

Gambar 4. 9 Denah rumah 1
(sumber: rumah123.com)



Rorotan Kirana legacy Jakarta Utara
 Tipe S.Sierra 1 Norflok Bedroom
 LT 124 m², LB 38.5 m² (Kiri lantai 1, lantai 2)
 Gambar 4. 10 Denah rumah 2
 (sumber: rumah123.com)



Citra Indah Nuansa Alam Timur Cibubur
 Tipe Magnolia 42
 LT 120 m², LB 42 m²
 Gambar 4. 11 Denah rumah 3
 (sumber: rumah123.com)

Perbandingan tiga rumah dalam hal luas per ruang

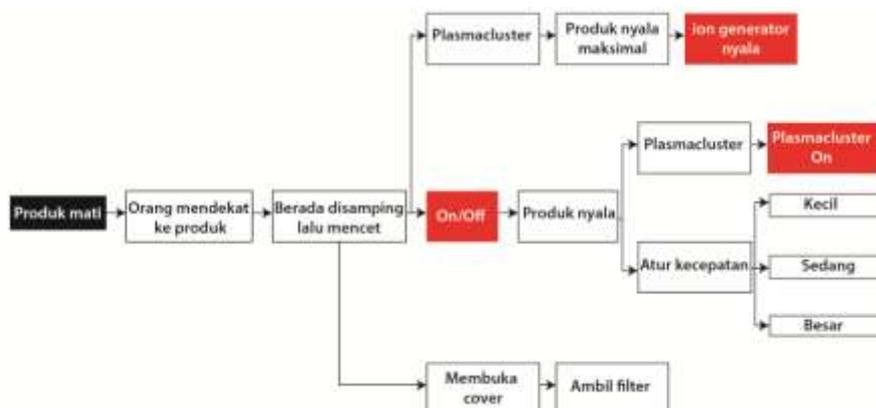
Tabel 4. 14 Perbandingan tiga rumah dalam hal luas per ruang

No	Nama Ruang	Tipe Canarium		Tipe Magnolia 42		Tipe S.Sierra 1 Norflok	
		Ukuran	Jumlah	Ukuran	Jumlah	Ukuran	Jumlah
Lantai 1							
1	Carport	5 X 5	25	3.5 X 5	17.5	3.225 X 5	16.125
2	K. Tidur 1	(ditambah WC) 3 X 3.935	11.805	3 X 2.5	7.5	3.225X3.4	10.965
3	K. Tidur 2			3 X 3.5	10.5		
4	R. Tamu	2.74 X 3.8	10.412				
5	R. keluarga	(ditambah tangga) 5.41 X 3.915	21.18015	(ditambah R. Tamu) 3 X 4.5	13.5	(4.075 X5) – (1.225X2)	17.925
6	Dapur	2.37 X 1.5	3.555	2 X 2	4	4.075 X1.5	6.1125
7	K. Mandi	1 X 1.5	1.5			2.05 X2.05	4.2025
8	K. Tidur + K. Mandi pembantu					3.15 X 2.5	7.875
Lantai 2							
9	K. Tidur 2	2.74 X 3.81	10.4394			2.85 X 3.4	9.69
10	K. Tidur 3	2.94 X 2.435	7.1589			3 X 3.1	9.3
11	K. Mandi	1.5 X 1.5	2.25			(1.05X1.05) + (1.175 X 1)	2.2775
12	R. Keluarga	(ditambah tangga) 3.76 X 3.915	14.7204				

Satuan ukuran dalam (m) sedangkan jumlah dalam (m²)

4.6 Analisa Aktivitas

Analisa aktivitas merupakan kumpulan kegiatan pengguna dengan produk yang sudah ada. Analisa ini bertujuan untuk mencari detail kemungkinan permasalahan dari aktivitas penggunaan produk. Secara garis besar, aktivitas dapat diringkas menjadi:



Gambar 4. 12 Garis besar aktivitas produk *air purifier* (sumber: pribadi)

Aktivitas menggunakan produk *air purifier* yang sudah ada



Gambar 4. 13 Produk berada di ruangan
(sumber: pribadi)

Aktivitas:

- A. Produk yang sudah ada berada di ruangan dengan ukuran yang telah disesuaikan
- B. Tipe ini dalam penggunaannya bisa di lantai, di atas meja/rak
- C. Produk sudah tertancap ke sumber tegangan sehingga langsung dapat digunakan

Permasalahan:

Dengan ukuran seperti ini, produk sulit dicari karena tersembunyi.



Gambar 4. 14 Produk berdiri berdampingan dengan pengguna
(sumber: pribadi)

Aktivitas:

- A. Pengguna ingin menyalakan produk karena terganggu bau masakan, kebetulan ruangan ini berdampingan dengan dapur
- B. Tinggi pengguna +/- tiga kali tinggi produk
- C. Pengguna memiliki tinggi 164 cm

Permasalahan:

Panel kontrol tidak dapat terlihat.



Gambar 4. 15 Pengguna menyalakan *air purifier*
(sumber: pribadi)

Aktivitas:

Pengguna menekan tombol untuk menyalakan produk *air purifier*.

Permasalahan:

Kesulitan menekan tombol *on* karena pengguna harus membungkuk.



Gambar 4. 16 Pengguna membungkuk menyalakan *air purifier* (sumber: pribadi)

Aktivitas:

Pengguna menekan tombol dengan cara lain untuk menyalakan produk *air purifier*.

Permasalahan:

Pengguna harus lebih sedikit membungkuk untuk mengetahui tulisan pada tombol .



Gambar 4. 17 Pengguna membuka bagian belakang *air purifier* (sumber: pribadi)

Aktivitas:

Pengguna membuka penutup filter *air purifier*.

Permasalahan:

- A. Proses membuka *air purifier* cukup mudah dan pengguna tidak mengalami kesulitan
- B. Ketika membuka bagian filter pengguna harus jongkok atau duduk di lantai, cara lain dengan mengangkat produk ke tempat yang lebih tinggi



Gambar 4. 18 Pengguna membuka bagian belakang *air purifier* (sumber: pribadi)

Aktivitas:

Pengguna mengambil filter *air purifier*.

Permasalahan:

Proses membuka *air purifier* cukup mudah dan pengguna tidak mengalami kesulitan.



Gambar 4. 19 Pengguna menyalakan produk dengan cara lain (sumber: pribadi)



Gambar 4. 20 Tampak atas saat pengguna menyalakan produk (sumber: pribadi)

Aktivitas:

Pengguna menyalakan produk dengan cara lain yaitu jongkok atau duduk di lantai, karena penempatan produk yang berada di lantai.

Permasalahan:

Jika dilakukan dalam waktu yang sebentar tidak begitu bermasalah tetapi apabila dilakukan dalam dalam jangka waktu yang lama akan mengalami kelelahan.

Aktivitas:

Pengguna menyalakan produk, terdapat lingkaran panel untuk mengontrol keseluruhan kinerja produk.

Permasalahan:

Kontrol panel bekerja dengan baik, walaupun ketika menekan tombol tidak ada umpan balik dan produk langsung bekerja. Beberapa produk apabila menekan tombol akan ada bunyi seperti “tit” tanda sudah menekan.

4.7 Analisa Antropometri

Analisa *antropometri* berfungsi untuk mengetahui ukuran yang sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Analisa *antropometri* tidak hanya sekedar berdasarkan studi pustaka melainkan berfokus pada produk yang ada sehingga pengukuran dapat langsung dilakukan. Pengukuran antropometri dilakukan oleh model dan penulis. Berikut ulasan analisa *antropometri*:



Gambar 4. 21 Pengguna mencoba cara lain untuk membuka *air purifier* yang sudah ada
(sumber: pribadi)

- A. Karena pada analisa aktivitas produk kurang tinggi maka pengguna mencoba membawa produk ke bangku untuk menyesuaikan ketinggian dan hasilnya posisi tersebut lebih nyaman
- B. Kondisi nyaman untuk melakukan pembongkaran filter
- C. Pengukuran tinggi dari lantai ke titik teratas produk sebesar 900 mm



Gambar 4. 22 Pengguna mencoba operasional produk
(sumber: pribadi)

- A. Pengguna mencoba mengoperasikan kontrol panel, terlihat pada gambar pengguna lebih nyaman bila dibandingkan pada kondisi sebelumnya
- B. Kontrol panel berbentuk miring juga terlihat membantu saat pengoperasian
- C. Lebar produk juga menjadi lebih nyaman untuk digenggam
- D. Pengukuran dari lantai ke titik kontrol panel 860 mm



Gambar 4. 23 Model lain yang dibuat penulis
(sumber: pribadi)

- A. Pembuatan model produk berfungsi untuk melakukan pengukuran *antropometri*
- B. Perlakuan berbeda apabila arah kemiringan kontrol panel berubah
- C. Ukuran model menyesuaikan dengan *part-part* pendukung



Gambar 4. 24 Mencoba melakukan pengujian *antropometri* menggunakan model yang lainnya (sumber: pribadi)

- A. Terlihat pengguna lebih nyaman menggunakan model produk baru karena ketinggian yang pas, berdasarkan pengukuran ulang posisi nyaman berada di tinggi 700 mm.



Gambar 4. 25 Pengguna melakukan operasional produk dengan model baru (sumber: pribadi)

- A. Ukuran kontrol panel model produk dicoba lebih panjang, panel digambar pada bagian yang bolong
- B. Setelah melakukan percobaan, arah kemiringan lebih nyaman seperti produk yang sudah ada, karena dapat lebih mudah terlihat oleh pengguna



Gambar 4. 26 Pengguna melakukan operasional membuka penutup filter (sumber: pribadi)

- A. Penutup filter berada di depan, bagian bolong pada produk
- B. Posisi membuka masih tetap sama karena peletakan produk berada di bawah
- C. Alasan mempertahankan kondisi penutup filter adalah waktu penggantian filter berlangsung cepat +/- 3-5 menit, dan mempermudah sistem sambungan

4.8 Analisa Part Dan Ukuran

Analisa part dan ukuran dengan melakukan pengukuran langsung *part* produk yang sudah ada untuk digunakan pada desain selanjutnya. Pengukuran dilakukan dengan cara membuka seluruh bagian part yang ada pada produk. *Part* terbagi menjadi *part* atas, *part* bawah, *part* depan, *part* belakang dan *part* tulang. Berikut hasil analisisnya:



Gambar 4. 27 Air purifier tampak depan dan samping (sumber: pribadi)

- A. Bentuk produk banyak menggunakan garis lengkung berdiameter besar
- B. Ukuran:
 - Panjang bawah 390 mm
 - Panjang atas 380 mm
 - Tinggi depan 410 mm
 - Tinggi belakang 460 mm



Gambar 4. 28 Air purifier tampak bawah dan atas (sumber: pribadi)

- A. Bagian bawah berstruktur kotak-kotak menambah kekuatan produk
- B. Bagian atas terdiri dari kontrol panel dan lubang udara keluar
- C. Ukuran :
 - Bagian atas dan bawah memiliki ukuran yang sama
 - Panjang 386 mm
 - Lebar 70 mm



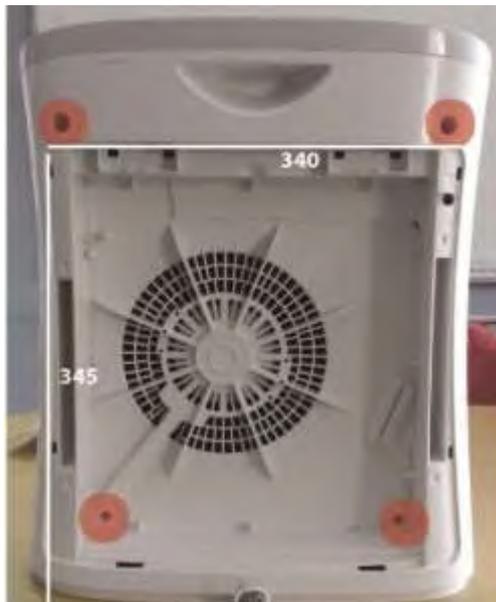
Gambar 4. 29 bagian penutup depan *air purifier* (sumber: pribadi)



Gambar 4. 30 bagian penutup belakang *Air purifier* (sumber: pribadi)

Penutup depan dapat dibuka apabila penutup belakang telah dibuka.

Penutup belakang dapat dibuka dengan cara memutar baut.



Gambar 4. 31 *Air purifier* telah dibuka bagian belakang (sumber: pribadi)

A. Terdapat empat joining dengan menggunakan mur (dalam lingkaran)

B. Ukuran :

- Panjang 340 mm
- Lebar 345 mm



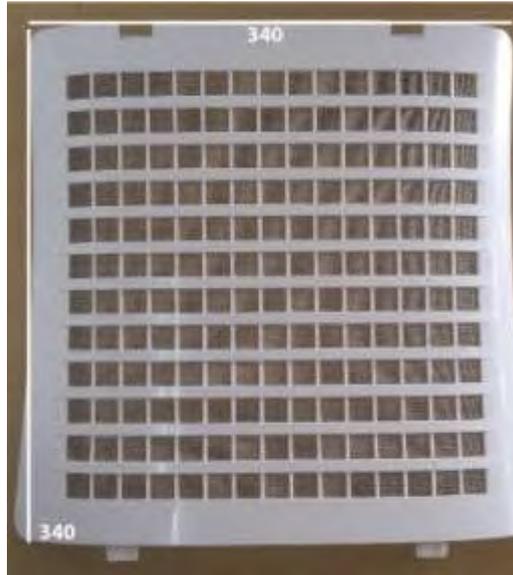
Gambar 4. 32 *Hepa filter* (sumber: pribadi)

A. Apabila di lembarkan mencapai 7 meter

B. *Hepa filter* tidak boleh dicuci, bisa dibersihkan dengan sistem hembus /hisap udara tetapi lebih baik diganti

C. Ukuran :

- Panjang 306 mm
- Lebar 284 mm



Gambar 4. 33 *Pre – filter*
(sumber: pribadi)

- A. Penutup sekaligus *pre-filter*
- B. *Pre-filter* ditutup dengan jaring jaring
- C. *Pre-filter* dapat dicuci
- D. Ukuran :
 - Panjang 340 mm
 - Lebar 340 mm



Gambar 4. 34 Bagian dalam *air purifier*
(sumber: pribadi)

- A. Terdapat kipas yang berbentuk lingkaran berwarna hitam
- B. Terdapat bagian elektronik pada lingkaran besar
- C. Terdapat bagian *ion generator* pada bagian lingkaran merah kecil
- D. Sistem kipas akan berputar dan udara mengalir ke atas
- E. Ukuran :
 - Diameter kipas 220 mm



Gambar 4. 35 Sistem sambungan pada *air purifier*
(sumber: pribadi)

Sistem sambungan yang paling sering digunakan selain sambungan *klip* yang ada pada masing-masing *part*.



Gambar 4. 36 Part filter aktif/ion generator yang menghasilkan ion
(sumber: pribadi)

- A. Part ion generator yang menghasilkan ion
- B. Ion keluar melalui daerah yang dilingkari
- C. Posisi part berada setelah proses penyaringan dan perputaran kipas



Gambar 4. 37 Bagian power supply pada produk
(sumber: pribadi)

- A. Part power supply menjadi pusat energi dalam sebuah produk
- B. Karena bagian ini penuh dengan risiko maka harus ditutup sehingga dapat meminimalkan efek kerusakan



Gambar 4. 38 Bagian kontrol panel sebagai pusat kendali
(sumber: pribadi)

Part kontrol panel berfungsi menjadi pusat kendali dari produk.

4.9 Pengujian Pergerakan Udara Air Purifier

Pengujian produk yang sudah ada untuk mengecek tingkat produktivitas kerja produk sehingga dapat membantu dalam desain berikutnya. Pada pengujian *air purifier mode* kipas maksimal untuk melihat pergerakan udara menggunakan asap rokok. Waktu pengujian 2 hari dengan berbagai posisi selama satu menit.

4.9.1 Pengujian Dengan Posisi Hisap di Belakang



Gambar 4. 39 Pengujian posisi hisap di belakang hari pertama (sumber: pribadi)



Gambar 4. 40 Pengujian posisi hisap di belakang hari kedua (sumber: pribadi)

Hasil:

1. Produk kurang efektif apabila melakukan penghisapan dari depan
2. Asap menyebar ke ruangan
3. Sedikit asap yang terhisap, mayoritas menyebar ke atas dan tertiuap udara yang dikeluarkan *air purifier*
4. Produk harus dekat dengan sumber asap untuk memaksimalkan pengisapan

4.9.2 Pengujian Dengan Posisi Hisap di Depan



Gambar 4. 41 Pengujian posisi hisap di depan hari pertama (sumber: pribadi)



Gambar 4. 42 Pengujian posisi hisap di depan hari kedua (sumber: pribadi)

Hasil:

1. Produk lebih efektif mengisap dari depan sumber asap
2. Mayoritas asap terhisap walaupun ada juga yang menyebar ke ruangan
3. Pengisapan produk harus dekat dengan sumber asap untuk memaksimalkannya
4. Semakin besar daya hisap akan semakin maksimal penghisapan

4.9.3 Pengujian Dengan Posisi Lainnya



Gambar 4. 43 Pengujian posisi keluaran udara
(sumber: pribadi)



Gambar 4. 44 Pengujian posisi hisap di atas dari asap
(sumber: pribadi)



Gambar 4. 45 Pengujian posisi hisap dengan filter dihilangkan
(sumber: pribadi)

Hasil:

1. Pengeluaran udara bersih melalui lubang atas untuk mengisi ruang
2. Posisi pengisapan secara horizontal mempunyai beban yang berat
3. Efektivitas pengisapan tidak jauh berbeda dengan posisi filter di depan walaupun udara yang terhisap lebih cepat
4. Daya hisap lebih besar setelah filter diambil
5. Putaran kipas yang besar dapat menghasilkan daya hisap yang besar

4.10 Analisa *Four Pleasure*

Terdapat teori yang dikemukakan oleh Patrick Jordan tentang empat kebahagiaan dari produk. Teori ini membagi menjadi *Physio* (fisik), *Psycho* (psikologi), *sosio* (sosial) dan *ideo* (ide). Teori ini bermanfaat untuk membuat konsep keseimbangan dari produk yang didesain.



Gambar 4. 46 Konsep *four pleasure*
(sumber: pribadi)

4.10.1 *Physio*

Berhubungan antara produk dan pengguna dari sisi fisik, seperti:

1. *Interface* produk yang mudah ditemukan dan digunakan
2. Ketinggian produk yang sesuai *ergonomi*
3. Tingkat kebisingan kinerja produk rendah
4. Pemeliharaan produk yang mudah

4.10.2 *Physcho*

Berhubungan antara produk dan pengguna dari sisi psikologi, seperti:

1. Terdapat penunjuk/penanda dari produk
2. Bentuk yang menarik dapat menyatu dengan rumah
3. Warna yang memberikan rasa kepercayaan dan sehat
4. Memberikan kesan tidak memakan tepat

4.10.3 *Sosio*

Berhubungan antara produk dan pengguna dari sisi sosial, seperti:

1. Dapat melakukan koneksi dengan produk lainnya
2. Dapat berhubungan dengan pihak perusahaan perihal produk, termasuk pemeliharaan dan kerusakan
3. Dapat terhubung dengan sosial media pengguna, seperti *facebook, twitter, instagram, path* dan lain-lain
4. Melakukan hubungan dengan menggunakan *smartphone* sehingga terlihat *high technology*

4.10.4 Ideo

Berhubungan antara produk dan pengguna dari sisi ide, kepercayaan dan keyakinan seperti:

1. Melalui *smartphone* dapat mengukur kualitas udara
2. Memberikan dampak orang untuk berpikir dan memulai gaya hidup sehat
3. Bagi pengguna yang memiliki anak merupakan tanggung jawab orang tua untuk memberikan yang terbaik bagi anak

4.11 Analisa Interface

4.11.1 Konsep *User Experience*

Konsep *User Experience* berfungsi untuk mengonsep perasaan yang akan timbul pada produk yang didesain. *User Experience* merupakan jawaban permasalahan kinerja produk yang kurang memberikan efek terhadap pengguna. Perasaan yang hadir adalah melihat, menyentuh, dan mendengarkan.



Gambar 4. 47 Konsep respon pancaindra terhadap produk
(sumber: freepik)

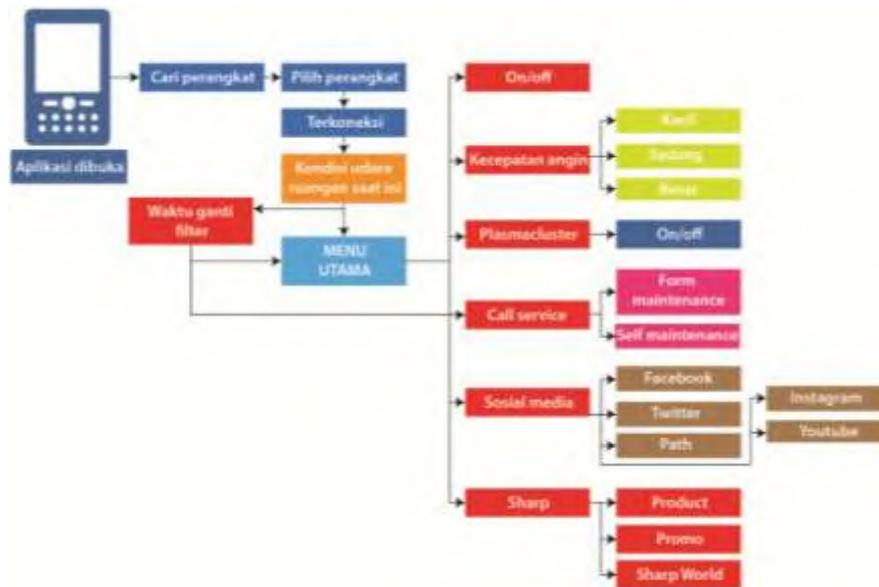
Tabel 4. 15 respon pancaindra terhadap produk

No.	Respon pancaindra	Respon dari produk
1	Mata	<ol style="list-style-type: none">1. Dapat melihat hasil pengukuran2. Dapat melihat efek perubahan lampu3. Dapat melihat perubahan kecepatan4. Dapat terkoneksi ke sosial media dan <i>service center</i> perusahaan
2	Raba	<ol style="list-style-type: none">1. Dapat merasakan angin semakin kencang2. Bisa digunakan jarak jauh3. Dapat menekan tombol
3	Telinga	<ol style="list-style-type: none">1. Dapat mendengar putaran kipas2. Dapat mendengar respon ketika memencet tombol / <i>smartphone</i>3. Kondisi kerja normal, bising tidak terdengar

4.11.2 Konsep *User Interface*

Konsep ini diperlukan untuk membuat tampilan *interface* pada produk dan *smartphone* serta mendesain alur kerja program sehingga dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan. Terdapat dua alur kerja yaitu alur kerja pada *smartphone* dan produk, berikut tampilannya:

Alur Kerja Aplikasi

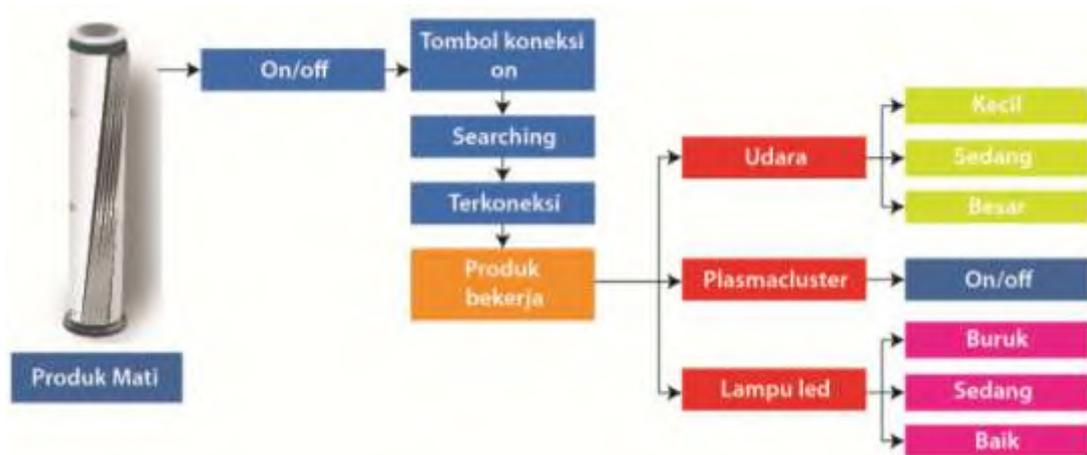


Gambar 4. 48 Alur kerja aplikasi pada *smartphone* untuk berhubungan dengan produk (sumber: pribadi)

Penjelasan alur kerja aplikasi:

1. Membuka aplikasi kemudian secara otomatis *smartphone* mencari semua perangkat *air purifier*
2. Pilih produk *air purifier* yang akan diproses, setelah terhubung maka akan secara otomatis menampilkan kualitas udara diruangan
3. Kemudian kalian dapat memilih menu utama untuk
 - A. *On/Off* : menyalakan *air purifier*
 - B. Kecepatan angin : mengatur kecepatan angin yang keluar
 - C. Plasmacluster : mengaktifkan *plasmacluster*/filter aktif
 - D. *Call center* : untuk menghubungi *service center*
 - E. Sosial media : untuk update ke sosial media pribadi
 - F. "*Sharp*" : untuk mencari informasi tentang perusahaan
4. Apabila terjadi *warning*/peringatan pada tampilan segera hubungi *service center* karena filter harus diganti

Alur Kerja Produk



Gambar 4. 49 Alur kerja produk sehingga dapat berhubungan dengan *smartphone* (sumber: pribadi)

Penjelasan alur kerja produk:

1. Produk dalam keadaan mati kemudian tekan tombol *on/off* (bunyi tit), secara otomatis menyalakan WIFI. Maka akan lampu kelap-kelip menandakan proses pencarian.
2. Setelah terkoneksi lampu kelap-kelip berhenti, kemudian lampu lain menyala sebagai penanda kualitas udara dalam ruangan.
3. Kemudian ada perintah menyalakan produk (bunyi tit) maka produk berjalan.
4. Lalu terjadi pengguna mengubah pengaturan, sebagai berikut (contoh):
 - A. Mengatur kecepatan kipas dalam keadaan "*medium*" (bunyi tit)
 - B. Mengaktifkan *plasmacluster* untuk memaksimalkan kerja filter aktif (bunyi tit)
 - C. Pengguna melakukan *update* status di sosial media "*facebook*" setelah *upload* (bunyi tit)

4.11.3 Sistem *Feedback* Produk Acuan

Ada beberapa acuan yang digunakan sebagai sistem *feedback* / umpan balik, terdapat tiga produk acuan yaitu :

1. Foobot
2. *Portable Air Quality Monitoring*
3. Airpi

1. Foobot

Foobot merupakan monitor kualitas udara ruangan cerdas yang dapat mengukur "VOC" (*volatile organic compounds*), PM 2.5, temperatur, kelembaban, karbondioksida, karbonmonoksida. Keunggulan produk dapat terhubung dengan *smartphone* sehingga memudahkan pengontrolan/pengecekan. Produk ini menjadi acuan dalam sistem konektivitas dan *feedback* pada *smartphone* (foobot, 2015).



Gambar 4. 50 Produk di ruangan (sumber: foobot.io)



Gambar 4. 51 Produk dengan sistem *interface* (sumber: foobot.io)



Gambar 4. 52 Tampilan *feedback* pada produk (sumber: foobot.io)



Gambar 4. 53 Tampilan harian kualitas udara (sumber: foobot.io)

Industrial Design	ABS Glossy and rubber finish		H: 172mm; D: 71mm; W: 47g
Air Quality Sensing	Fine Particles	<ul style="list-style-type: none"> Sensing technology: light scattering, line latency detection Factory Calibration, on-the-fly signal processing Sensitivity: particulate size 0.3 μm to 2.5 μm (PM 2.5) Range 0 mg/m^3 to 1.5 mg/m^3, Precision $\pm 12\%$ 	
	Total VOC	<ul style="list-style-type: none"> NOS sensor tech, auto-multiple industry grade High reliability and stability Low latency detection 	<ul style="list-style-type: none"> Formaldehyde iso-Butane Toluene Methane Ammonia Benzene Etc.
	Carbon Monoxide*	*Total VOC sensor highly sensitive to CO	IVOC range: 100 to 1000 ppb
	Carbon Dioxide**	**Signal processing converts VOC levels to CO ₂ equivalents	Detective range: 400 to 6000 ppb
	Temperature	Gauge Range, Accuracy	0 to 40°C, $\pm 1^\circ\text{C}$
	Humidity	Gauge Range, Accuracy	30 to 90% (non-condensing); RH $\pm 5\%$
Connectivity	Wi-Fi 802.11 B / G / N ; Security: Open / WEP / WPA / WPA2 Personal		Store data every 5 min to cloud On demand instant measurements
User Interactions	Gesture (turn upside down, tap, etc.)		iOS (iPhone) ; Android Colored LED light output
Power	Not detachable USB cable (2 meters)		AC-DC 5V 0.5A USB power adapter

Gambar 4. 54 Spesifikasi produk (sumber: foobot.io)

2. Portable Air Quality Monitoring

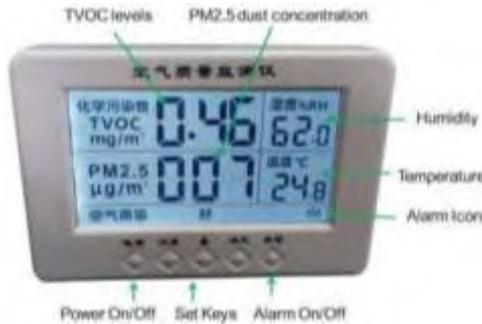
Kualitas udara yang baik sangat penting untuk kesehatan masyarakat. Karena berbagai alasan, seperti furnitur, dekorasi interior, kosmetik, peralatan kantor, kimia, lingkungan hidup memengaruhi kesehatan pernapasan keluarga secara serius. Produk memiliki akurasi tinggi untuk memonitor kualitas udara secara harian sehingga orang dapat melindungi kesehatan keluarga melalui informasi pemantauan kualitas udara. (Shenzhen Hongyan Technology Co.,Ltd, 2015).



Gambar 4. 55 Tampak depan produk
(sumber: alibaba.com)



Gambar 4. 56 Tampak belakang produk
(sumber: alibaba.com)



Gambar 4. 57 Tampilan depan dengan angka
(sumber: alibaba.com)



Gambar 4. 58 Sensor yang ada pada produk
(sumber: alibaba.com)

1) Air quality sensor

- Range: 0.22 to 9.99 mg/m³
- Resolution: 0.01 mg/m³
- Operating Condition: 0 °C to 50 °C
- Sensing technology: MEMS metal oxide sensor

2) PM2.5 sensor

- Range: 0 to 999 µg/m³
- Resolution: 1 µg/m³
- Operating Condition: -10 °C to 65 °C
- Sensing technology: Electro optical sensor

3) Temperature

- Range: 32 to 158°F (0 to 70°C)
- Resolution: 0.1°F/°C
- Accuracy: ± 0.5 °C

4) Humidity

- Range: 18%RH to 98%RH
- Resolution: 0.1%RH
- Accuracy: ± 3%RH

5) Product specification

- Adapter Input: AC100-240V 50-60HZ
- Adapter Output: DC5V/9V 500mA
- Rated power: 0.5W
- Rated current: 100mA
- Storage Condition: -25 °C to 70 °C
- Product dimension: 132*91*45MM

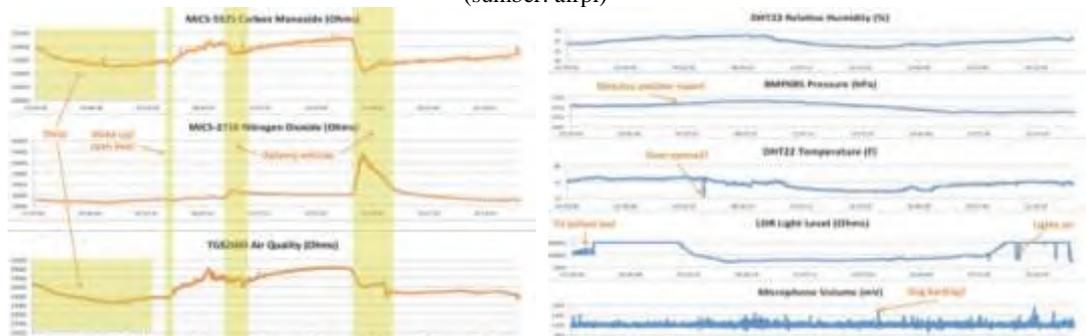
Gambar 4. 59 Spesifikasi produk
(sumber: alibaba.com)

3. AirPi

AirPi adalah produk pemantau cuaca buatan sendiri dengan menggunakan "Raspberry Pi" dengan menambahkan beberapa sensor sehingga dapat melakukan pengukuran. AirPi menggunakan sejumlah sensor seperti sensor suhu dan kelembaban, sensor tekanan atmosfer dan suhu, sensor nitrogen dioksida (NO₂) dan karbonmonoksida (CO) dan sensor kualitas udara umum yang mendeteksi berbagai kontaminan udara (VOC), tingkat cahaya dan mikrofon untuk memantau tingkat kebisingan. Semua perangkat disolder dan dikonfigurasi dengan "Raspberry Pi". (airpi, n.d.).



Gambar 4. 60 Tampilan perangkat airpi (sumber: airpi)



Gambar 4. 61 Tampilan grafik harian airpi (sumber: airpi)

4.11.4 Sistem Warna Produk Berdasarkan ISPU

Konsep warna yang digunakan sebagai penanda kualitas udara berdasarkan pada keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan 1998. Terdapat kategori dan rentang indeks standar pencemar udara dengan ketentuan waktu yaitu: hijau, biru, kuning, merah dan hitam. Polutan yang masuk ke dalam dalam sistem *feedback* produk adalah PM10, PM2.5, TVOC, CO2, CO Temperatur dan Kelembaban.

Tabel 4. 16 Sistem indeks dengan warna

Warna	Kategori	Rentang angka pada ISPU
	Kategori Baik	0 – 50
	Kategori Sedang	51-100
	Kategori Tidak Sehat	101-199
	Kategori Sangat Tidak Sehat	200-299
	Kategori Berbahaya	300-500

Tabel 4. 17 Pengaruh indeks standar pencemar udara untuk setiap parameter pencemar

Warna	Karbon monoksida (CO)	Nitrogen (NO ₂)	Ozon O ₃	Sulfur Dioksida (SO ₂)	Partikulat
	Tidak ada efek	Sedikit berbau	Luka pada Beberapa spesies tumbuhan akibat Kombinasi dengan SO ₂ (Selama 4 Jam)	Luka pada Beberapa spesies tumbuhan akibat kombinasi dengan O ₃ (Selama 4 Jam)	Tidak ada efek
	Perubahan kimia darah tapi tidak terdeteksi	Berbau	Luka pada Bebarapa spesies tumbuhan	Luka pada Beberapa spesies tumbuhan	Terjadi penurunan pada jarak pandang
	Peningkatan pada kardiovaskular pada perokok yang sakit jantung	Bau dan kehilangan warna. Peningkatan reaktivitas pembuluh tenggorokan pada penderita asma	Penurunan kemampuan pada atlet yang berlatih keras	Bau, Meningkatnya kerusakan tanaman	Jarak pandang turun dan terjadi pengotoran debu di mana-mana
	Meningkatnya kardiovaskular pada orang bukan perokok yang berpenyakit Jantung, dan akan tampak beberapa kelemahan yang terlihat secara nyata	Meningkatnya sensitivitas pasien yang berpenyakit asma dan bronkitis	Olahraga ringan mengakibatkan pengaruh pernapasan pada pasien yang berpenyakit paru-paru kronis	Meningkatnya sensitivitas pada pasien berpenyakit asma dan bronkitis	Meningkatnya sensitivitas pada pasien berpenyakit asma dan bronkitis

Tingkat yang berbahaya bagi semua populasi yang terpapar PM_{2.5} (US EPA), TVOC Total Volatile Organic Compounds, bahan kimia organik yang memiliki tekanan uap yang tinggi pada suhu kamar biasa, (Axis Environmental Solutions), CO (ISPA Indonesia)

4.11.5 Konversi Bentuk Data ke Persentase

Sensor yang memantau kualitas udara akan mengeluarkan informasi berupa data secara angka yang disebut data real. Keseluruhan data real dapat dibagi tiga untuk keperluan warna lampu LED. Aplikasi juga memerlukan data berupa nilai persentase untuk memberikan kemudahan kepada pengguna, sehingga diperlukan pengolahan data real untuk dikonversikan menjadi data persentase.

Menghitung PM 2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Tabel 4. 18 Perhitungan konversi PM 2.5 dari data ke persentase

Warna	Range data	Jumlah data	Perhitungan	Persentase
	0-64	65	$\frac{65}{252} \times 100\% = 25.81\%$	75 – 100
	65-150	86	$\frac{86}{252} \times 100\% = 34.12\%$	41 – 74
	151- 251	101	$\frac{101}{252} \times 100\% = 40.07\%$	0 – 40
Total data		252		

Menghitung TVOC (ng/l)

Tabel 4. 19 Perhitungan konversi TVOC dari data ke persentase

Warna	Range data	Jumlah data	Perhitungan	Persentase
	0-250	251	$\frac{251}{1501} \times 100\% = 16.73\%$	85 – 100
	251-750	500	$\frac{500}{1501} \times 100\% = 33.31\%$	51 – 84
	751- 1500	750	$\frac{750}{1501} \times 100\% = 49.96\%$	0 – 50
Total data		1501		

Menghitung CO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

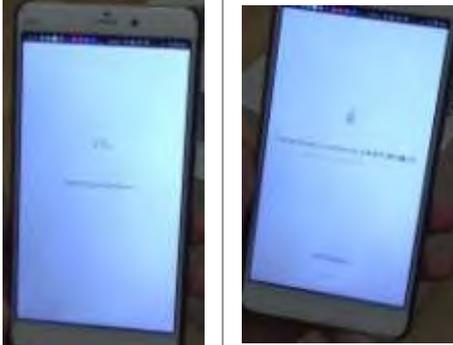
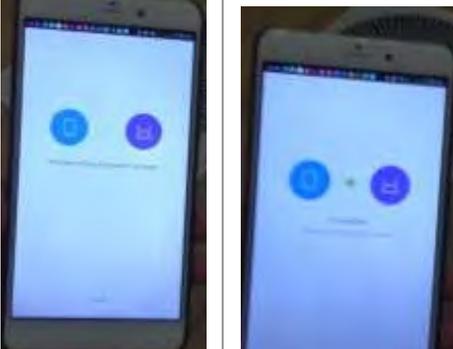
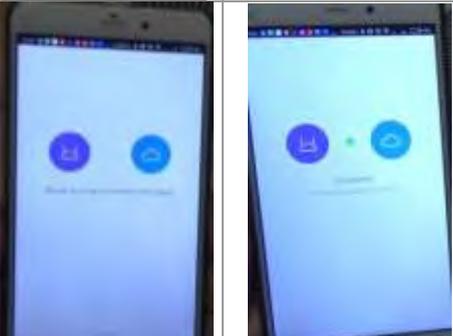
Tabel 4. 20 Perhitungan konversi CO dari data ke persentase

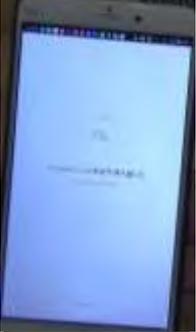
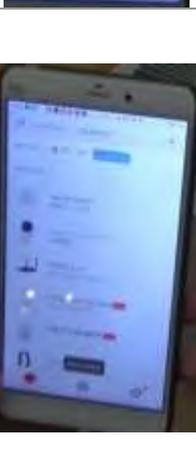
Warna	Range data	Jumlah data	Perhitungan	Persentase
	0-10	11	$\frac{11}{47} \times 100\% = 23.40\%$	81 – 100
	11-25	15	$\frac{15}{47} \times 100\% = 31.91\%$	48 – 80
	26-46	21	$\frac{22}{47} \times 100\% = 46.80\%$	0 – 47
Total data		47		

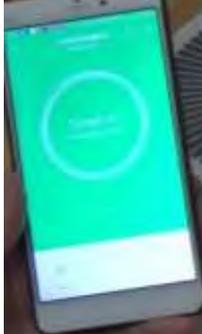
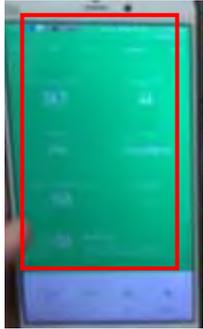
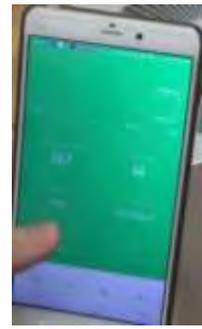
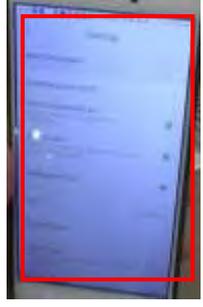
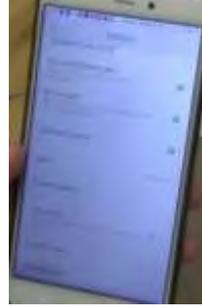
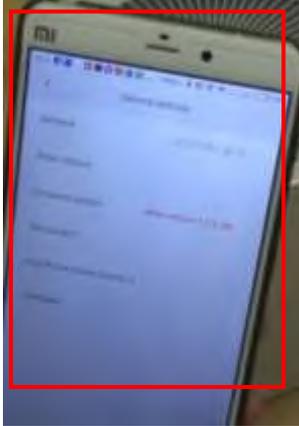
4.11.6 Analisa Sistem Kerja Perangkat Yang sudah ada

Analisa melalui video proses kerja aplikasi "*Mi Home*" yang berfungsi untuk mengontrol perangkat elektronik dari *smartphone*. Berikut adalah cara kerja aplikasi, yaitu:

Tabel 4. 21 Analisa sistem kerja aplikasi Mi Home

Gambar	Keterangan (ganjil kiri, genap kanan)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sebelum membuka aplikasi, produk harus dinyalakan 2. Buka aplikasi "<i>Mi Home</i>" (double klik) di <i>smartphone</i>. <i>Smartphone</i> mendapat informasi ada produk yang dapat dikoneksikan (pilih ya/tidak)
	<ol style="list-style-type: none"> 3. Mencari "<i>Mi Router</i>" yang terdapat di dalam rumah untuk menghubungkan dengan <i>smartphone</i> 4. <i>Smartphone</i> terhubung dengan <i>router</i> dan sekarang dikoneksikan dengan <i>air purifier</i>, pilih lanjut/jaringan yang lain
	<ol style="list-style-type: none"> 5. <i>Smartphone</i> mencoba menghubungkan dengan <i>router</i> 6. <i>Smartphone</i> telah terhubung dengan <i>router</i> yang ada
	<ol style="list-style-type: none"> 7. <i>Router</i> sedang mencoba untuk terkoneksi dengan "<i>Mi Cloud</i>" (Sistem penyimpanan data melalui akses internet) 8. <i>Router</i> telah terhubung dengan "<i>Mi Cloud</i>"

		<p>9. <i>Air purifier</i> mengirimkan data ke <i>router</i></p> <p>10. <i>Smartphone</i> mencoba koneksi dengan "<i>Mi Cloud</i>"</p>
		<p>11. <i>Download plugin</i> untuk kebutuhan data <i>interface</i> dan <i>intelligent</i></p> <p>12. <i>Smartphone</i> terhubung dengan "<i>Mi Air Purifier</i>" dan "<i>Mi Cloud</i>", Pilih "<i>complete</i>"</p>
		<p>13. Setelah semua terhubung maka akan kembali ke <i>homepage</i> aplikasi "<i>Mi Home</i>" dan apabila "<i>Mi Air Purifier</i>" di-klik maka akan langsung terhubung</p> <p>14. Tampilan setelah terhubung, ada bagian informatif ditengah, berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Angka Menginformasikan secara matematis partikel udara dalam ruang (PM 2.5) • Kemampuan filter dalam bentuk persentase, semakin kecil persentase menandakan filter harus diganti
		<p>15. Ada beberapa tombol:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>On/Off</i> Mengaktifkan <i>air purifier</i> • "<i>Auto</i>" Sistem kerja produk dilakukan otomatis menyesuaikan kondisi lingkungan sekitar • "<i>Night</i>" Pengaturan kerja produk pada malam hari, produk tidak bising

		<ul style="list-style-type: none"> • <i>"Favorite"</i> Mengatur kinerja produk berdasarkan luasan area • <i>"Share"</i> Membagikan informasi ke sosial media • <i>"Settings"</i> Melakukan pengaturan pada <i>smartphone</i> atau yang lainnya
		<p>16. Informasi tambahan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>"Temperature"</i> Suhu udara di dalam ruangan • <i>"Humidity"</i> Kelembaban di dalam ruangan • <i>"Condition"</i> Kondisi cuaca di luar ruangan • <i>"Air Quality"</i> Tingkatan kualitas udara di dalam ruangan • <i>"Location"</i> Lokasi <i>air purifier</i> secara <i>latitude</i> • Grafik perkembangan
		<p>17. Pilihan pada menu settings:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>"About this product"</i> Informasi terhadap produk tersebut • <i>"Schedule power on/off"</i> Fasilitas membuat jadwal produk <i>on/off</i> • <i>"Device misbehavior alert"</i> Menerima pesan ketika <i>air purifier</i> bekerja pada kondisi tidak biasa • <i>"Blue sky alert"</i> Menerima pesan untuk membuka pintu ketika kondisi udara diluar bagus
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>"Notification sound"</i> Pemberitahuan melalui suara • <i>"Light"</i> Mengatur lampu pada produk • <i>"Purifier Location"</i> Lokasi produk • <i>"Turbo mode"</i> Pengaktifan mode turbo • <i>"Location mode"</i> Setting mode untuk lokasi yang berbeda • <i>"More settings"</i> Settingan umum seperti nama, update application, share device, disconnect, add home screen shortcut, feedback 	

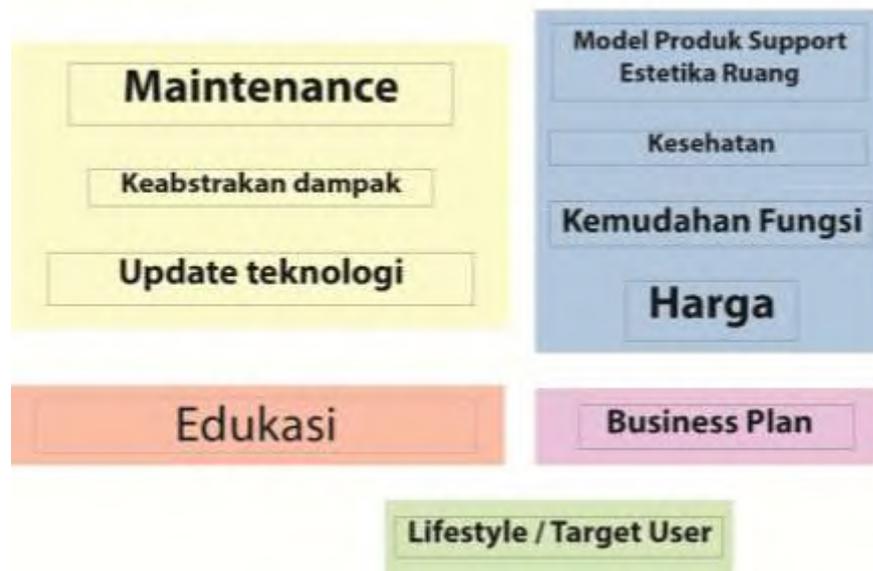
Perbandingan Mi Air Purifier dengan Desain Tugas akhir

Tabel 4. 22 Perbandingan Mi air purifier dengan desain tugas akhir

No.	Persamaan	Perbedaan
1	Mengontrol menggunakan <i>smartphone</i>	" <i>Mi air purifier</i> " terhubung dengan produk menggunakan WIFI, Produk tugas akhir terhubung dengan produk menggunakan " <i>bluetooth</i> "
2	Menggunakan sistem penanda lokasi untuk mengetahui lokasi secara akurat	" <i>Mi air purifier</i> " menggunakan <i>cloud system (computing dan storage)</i>
3	Dapat terhubung dengan lingkungan luar	Penandaan kualitas udara " <i>Mi air purifier</i> " menggunakan tampilan di <i>smartphone</i> , Produk tugas akhir menggunakan tampilan di <i>smartphone</i> dan di produk menggunakan LED
4	Melakukan proses filterisasi secara pasif dan aktif	" <i>Mi air purifier</i> " tidak memberikan informasi tambahan perihal pengaruh kualitas udara terhadap kesehatan manusia, Produk tugas akhir memberikan informasi tersebut
5		" <i>Mi air purifier</i> " tidak dapat menghubungi perusahaan/ <i>customer service</i> langsung dari aplikasi, Produk tugas akhir memiliki konsep kemudahan berhubungan dengan perusahaan/ <i>customer service</i> dari aplikasi
6		" <i>Mi air purifier</i> " tidak memfasilitasi pengguna untuk melakukan <i>maintenance</i> sendiri melalui tutorial, Produk tugas akhir memfasilitasi <i>maintenance</i> sendiri melalui tutorial
7		Udara yang diukur oleh Mi air purifier: PM 2.5, suhu, kelembaban Udara yang diukur oleh produk tugas akhir: PM 2.5, TVOC, CO, suhu, kelembaban
8		" <i>Mi air purifier</i> " tidak memberikan informasi perusahaan dalam aplikasi, Produk tugas akhir memberikan informasi perusahaan melalui aplikasi untuk melihat website dan promo produk

4.12 Analisa *Afinity Diagram*

Persiapan dilakukan sebelum wawancara sehingga perlu konsep pertanyaan. Pada minggu ketiga dan keempat *deep interview* dan *story telling* kepada target pengguna dan ke pakar di perusahaan. Semua dokumen mentah direkam dan dibuat ringkasan berupa kata/statement yang menarik. Berikut adalah statement menarik yang telah dirangkum.



Gambar 4. 62 Data mentah diolah dalam kelompok dengan tema besar (sumber: pribadi)

Setiap poin-poin yang ada dalam gambar didapat dari hasil *deep interview* dan *story telling* terhadap target pengguna dan pakar dari perusahaan mitra, kemudian diambil kata-kata menarik dari setiap hasil pencarian data. Data mentah dikelompokkan berdasarkan kemiripan kata/makna dan diambil kesimpulan secara garis besar. Berdasarkan gambar terbagi atas beberapa warna yang menandakan kelompoknya, yaitu:

4.12.1 Warna Biru (Subjek)

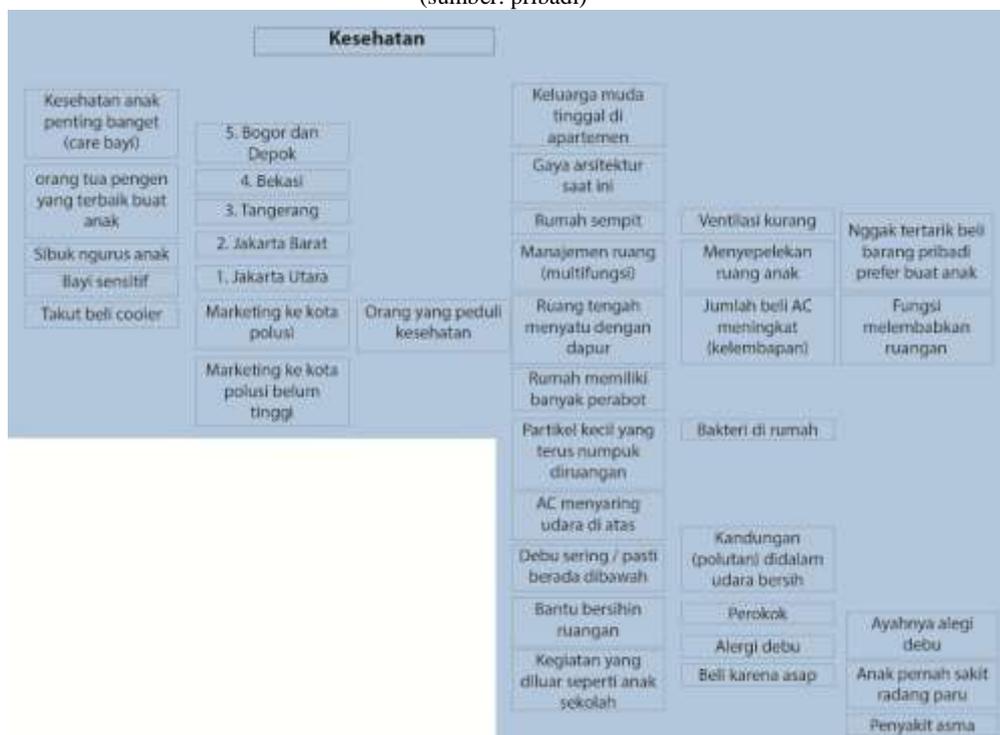
Warna ini dikelompokkan berdasarkan subjek utama, sehingga dapat menjadi acuan dalam mendesain. Kelompok kata ini adalah kemudahan fungsi, harga, produk mendukung estetika ruang, kesehatan.



Gambar 4. 63 Kelompok warna biru bagian model produk mendukung estetika rumah (sumber: pribadi)



Gambar 4. 64 Kelompok warna biru bagian kemudahan fungsi, kekuatan produk dan harga (sumber: pribadi)



Gambar 4. 65 Kelompok warna biru bagian kesehatan (sumber: pribadi)

4.12.2 Warna Kuning (Inovasi)

Warna kuning dikelompokkan berdasarkan inovasi atau kelompok yang ke depan dapat dijadikan konsep baru dari sebuah desain *air purifier*. Kata yang akan dijadikan konsep produk itu adalah keabstrakan dampak, *maintenance*, *update* teknologi.



Gambar 4. 66 Kelompok warna kuning bagian *maintenance* (sumber: pribadi)



Gambar 4. 67 Kelompok warna kuning bagian *update* teknologi (sumber: pribadi)



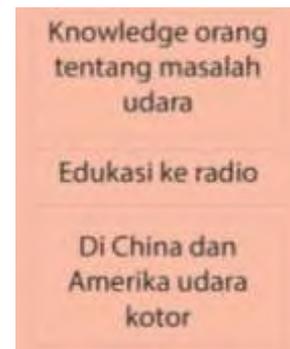
Gambar 4. 68 Kelompok warna kuning bagian keabstrakan dampak (sumber: pribadi)



Gambar 4. 69 Kelompok warna hijau bagian gaya hidup target user (sumber: pribadi)



Gambar 4. 70 Kelompok warna ungu bagian *business plan* (sumber: pribadi)



Gambar 4. 71 Kelompok warna merah bagian informasi tambahan (sumber: pribadi)

4.12.3 Warna Hijau (Persona)

Warna ini dikelompokkan menjadi acuan persona target pengguna produk *air purifier*. Kata yang termasuk kelompok hijau adalah gaya hidup/*lifestyle*.

4.12.4 Warna Ungu (Pengembangan)

Warna ungu dikelompokkan berdasarkan pengembangan, maksudnya adalah kelompok ini dapat menjadi acuan pengembangan pasar produk *air purifier*. Kata kelompok itu adalah *business plan*.

4.12.5 Warna Merah (Edukasi)

Warna merah dikelompokkan berdasarkan edukasi konsumen terhadap produk *air purifier*, sehingga dapat mendukung kelompok inovasi. Edukasi merupakan kata yang ada pada kelompok ini.

4.13 Studi Model

Proses studi model dilakukan setelah model pertama selesai dalam skala 1:1, kemudian model dilakukan pengujian secara bentuk, pegangan tangan dan *interface* produk.

4.13.1 Analisa Pegangan



Gambar 4. 72 Analisa pegangan di badan pada studi model 1
(sumber: pribadi)



Gambar 4. 73 Analisa pegangan digenggam pada studi model 1
(sumber:pribadi)

Studi Model 1:

Studi model pertama dibuat dari bahan kayu triplek dengan *handle* dari *stainless steel*.

Posisi membawa dengan cara diangkat dengan memegang bagian bawah dan *handle* produk serta posisi produk berada di depan badan

Hasil:

- A. Dengan posisi ini membawa produk sulit dan lebih berat.
- B. Diperlukan tangan sebagai tumpuan, pegangan tangan yang berbahan besi kotak tidak nyaman saat digunakan.

Studi Model 1:

Posisi membawa menggenggam dengan satu tangan dan posisi produk disamping tubuh.

Hasil:

- A. Dengan posisi ini membawa produk sulit dan menjadi lebih berat, posisi produk saat dibawa menjadi miring
- B. Diperlukan tangan sebagai tumpuan, pegangan tangan yang berbentuk besi kotak tidak nyaman saat digunakan



Gambar 4. 74 Analisa pegangan di samping pada studi model 2 (sumber: pribadi)



Gambar 4. 75 Analisa pegangan di belakang pada studi model 2 (sumber: pribadi)



Gambar 4. 76 Detail pegangan samping miring pada studi model 2 (sumber: pribadi)

Studi Model 2:

Studi model 2 seluruhnya dibuat dari bahan styrofoam dengan perubahan pada *handle* berada disamping dan belakang. Posisi membawa diangkat dari samping produk dan produk berada di depan pengguna.

Hasil:

Dengan posisi ini membawa lebih nyaman, karena tumpuan terdapat pada dua tangan dan seimbang.

Studi Model 2:

Posisi membawa diangkat dari belakang dengan menggunakan satu tangan atau dua tangan, posisi produk berada di depan pengguna.

Hasil:

Dengan posisi ini membawa produk nyaman tetapi tidak nyaman dengan menggunakan dua tangan.

Studi Model 2:

Detail lubang pegangan berbentuk miring dan lurus menggunakan dua tangan, posisi produk berada di depan pengguna.



Gambar 4. 77 Detail pegangan samping lurus pada studi model 2 (sumber: pribadi)



Gambar 4. 78 Analisa detail studi *interface* produk yang sudah ada (sumber: pribadi)



Gambar 4. 79 Perbandingan ketinggian antara manusia dan model produk (sumber: pribadi)

Hasil:

- A. Setelah diuji lubang pegangan berbentuk lurus lebih nyaman dibandingkan dengan lubang berbentuk miring
- B. Bentuk produk jadi kurang estetik karena terdapat lubang di samping dan memakan tempat untuk kedalaman lubang

Studi *Interface* yang sudah ada:

Interface kontrol produk dengan cara dipencet/ditekan yang terkumpul dalam satu lingkaran.

Hasil:

Tombol mudah dioperasikan dengan jari, simbol mudah dimengerti karena juga ditambah tulisan.

Studi ketinggian produk:

Produk yang dibuat memiliki tinggi lebih kurang lutut orang dewasa. Produk kiri merupakan studi model 2, sedangkan produk kanan merupakan studi model 1.

Hasilnya untuk studi pegangan ada beberapa opsi untuk dipakai, diantaranya:

1. Pegangan di samping

Pegangan di samping memiliki kenyamanan lebih baik, tetapi posisinya mengganggu desain dan tidak memiliki ruang untuk pegangan.

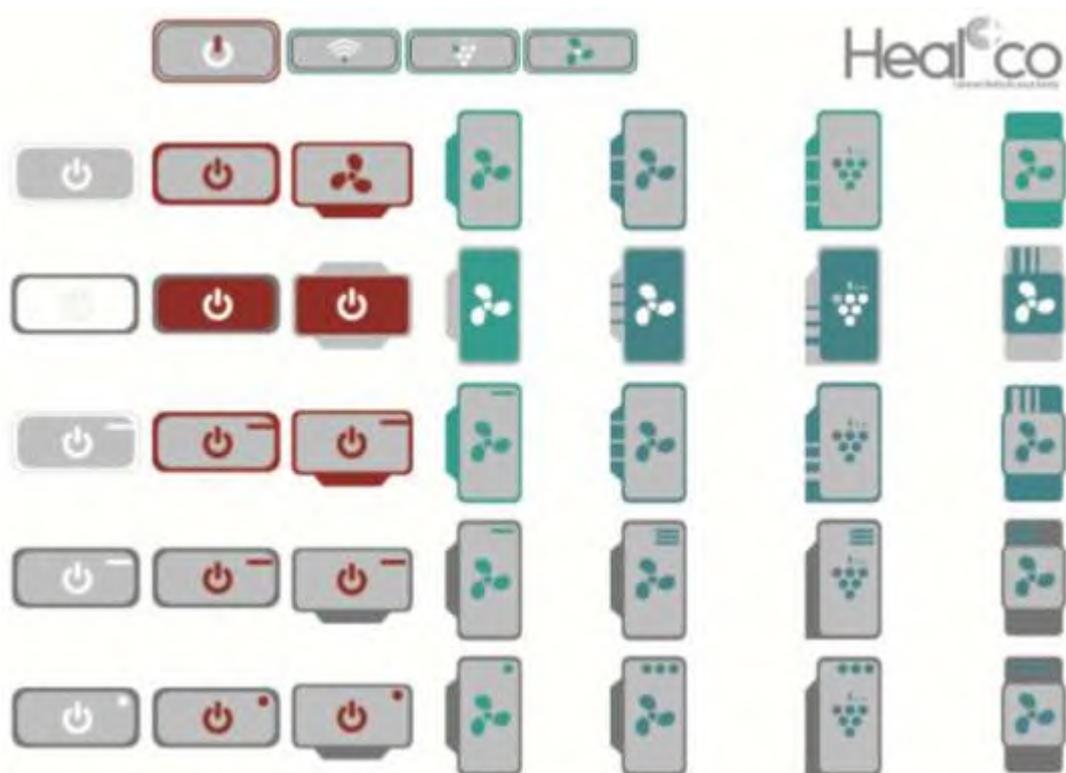
2. Pegangan di belakang

Pegangan di belakang memiliki kenyamanan yang kurang bila dibandingkan dengan pegangan disamping, tetapi posisinya tidak mengganggu desain dan memiliki ruang sebagai pegangan.

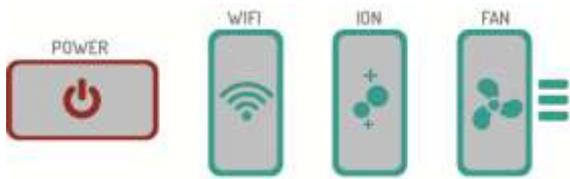
Sehingga pada desain kali ini, penggunaan pegangan di belakang lebih baik daripada penggunaan pegangan di samping.

4.13.2 Analisa Studi *Interface* Produk

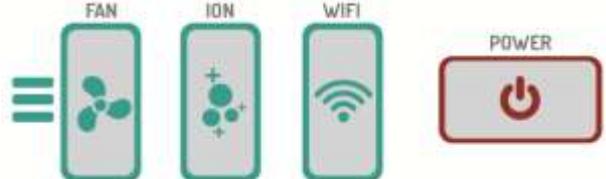
Studi interface produk dibuat beberapa model, diantaranya: tombol berada di kanan atas produk, tombol berada di kiri atas produk, tombol berada disamping. Selanjutnya dilakukan pemilihan desain untuk memilih desain yang sesuai.



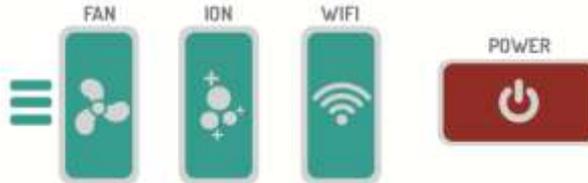
Gambar 4. 80 *Brainstorming* desain tombol (sumber: pribadi)



Gambar 4. 81 Desain tombol alternatif 1 dengan tombol *power* di sebelah kiri (sumber: pribadi)



Gambar 4. 82 Desain tombol alternatif 2 dengan tombol *power* di sebelah kanan (sumber: pribadi)



Gambar 4. 83 Desain tombol alternatif 3 dengan tombol *power* di sebelah kanan dan warna yang berbeda (sumber: pribadi)



Gambar 4. 84 Tombol berada di kiri atas produk 1 (sumber: pribadi)



Gambar 4. 85 Tombol berada di kiri atas produk 2 (sumber: pribadi)



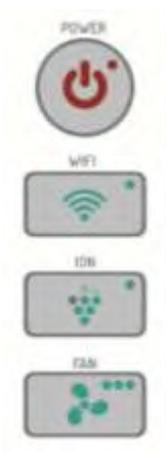
Gambar 4. 86 Tombol berada di kiri atas produk 3 (sumber: pribadi)



Gambar 4. 87 Tombol berada di kanan atas produk 1 (sumber: pribadi)



Gambar 4. 88 Tombol berada di kanan atas produk 2 (sumber: pribadi)



Gambar 4. 89 Tombol berada disamping 1 (sumber: pribadi)



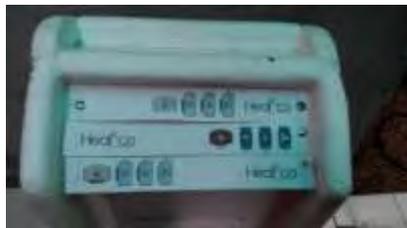
Gambar 4. 90 Tombol berada disamping 2 (sumber: pribadi)



Gambar 4. 91 Tombol berada di samping pada produk (sumber: pribadi)



Gambar 4. 92 Alternatif tombol berada di atas produk (sumber: pribadi)



Gambar 4. 93 Detail tombol berada di atas produk (sumber: pribadi)



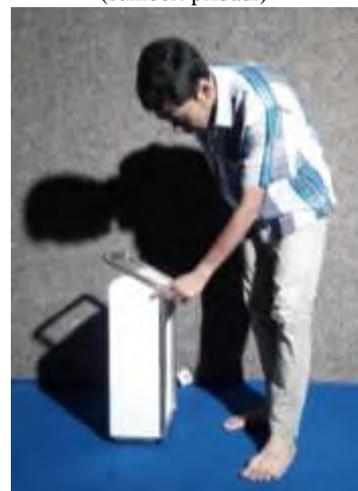
Gambar 4. 94 Detail simulasi tombol yang ditekan (sumber: pribadi)



Gambar 4. 95 Simulasi aktivitas tombol yang berada di kanan atas produk (sumber: pribadi)



Gambar 4. 96 Simulasi aktivitas tombol yang berada di kiri atas produk (sumber: pribadi)



Gambar 4. 97 Simulasi aktivitas tombol yang berada di samping produk (sumber: pribadi)

Sistem pengujian dilakukan kepada lima orang dengan memberikan pilihan tampilan *interface* dan posisi tombol, kemudian koresponden memilih yang nyaman dan disukai. Berikut merupakan hasil pengujian :

1. Studi tampilan *interface*

Setelah melakukan pemilihan alternatif, mayoritas koresponden memilih desain tampilan *interface* Gambar 4.83 Desain tombol alternatif 3. Alasannya karena tampilan ini terlihat dari kejauhan, tombol *on/off* di sebelah kanan sehingga lebih nyaman dan tampilan warna merah serta hijau dapat menyala karena diberi tambahan lampu LED.

2. Studi posisi tombol

Setelah melakukan percobaan, mayoritas koresponden memilih berada di sebelah kanan dibandingkan si sebelah kiri maupun samping produk. karena menurut mereka tombol berada disebelah kanan lebih nyaman untuk dipegang. Hal ini juga sesuai dengan ergonomi orang Indonesia yang lebih banyak menggunakan tangan sebelah kanan untuk beraktivitas.

BAB V PENGEMBANGAN DESAIN

5.1 Konsep Desain

Konsep desain didapat setelah proses pengolahan data mentah dan mendapatkan beberapa permasalahan sebagai bahan desain tugas akhir. Berikut konsep desainnya:



Gambar 5. 1 Konsep desain
(sumber: pribadi)

Penjelasan konsep:

1. *Maximal Feedback*

Produk *air purifier* dapat memaksimalkan respon yang diberikan kepada pengguna sehingga pengguna secara psikologi memercayai kinerja produk dan dapat memberikan efek keyakinan setelah menggunakan produk ini pengguna menjadi sehat terhadap polusi udara di ruangan.

2. *Connectivity*

Produk *air purifier* dapat terhubung melalui *smartphone*. Pengguna pun dapat mengontrol beberapa produk *air purifier* di rumah melalui *smartphone* serta pengguna dapat terhubung dengan sosial media pribadi sebagai pembuktian bahwa dia telah sehat dari polusi udara di ruangnya.

3. *Simple Maintenance*

Melalui *smartphone* pengguna dapat melakukan hubungan dengan pihak *service center* perusahaan sehingga dapat mempermudah perawatan dan pemeliharaan produk *air purifier*.

5.2 Pengembangan Detail Desain Produk

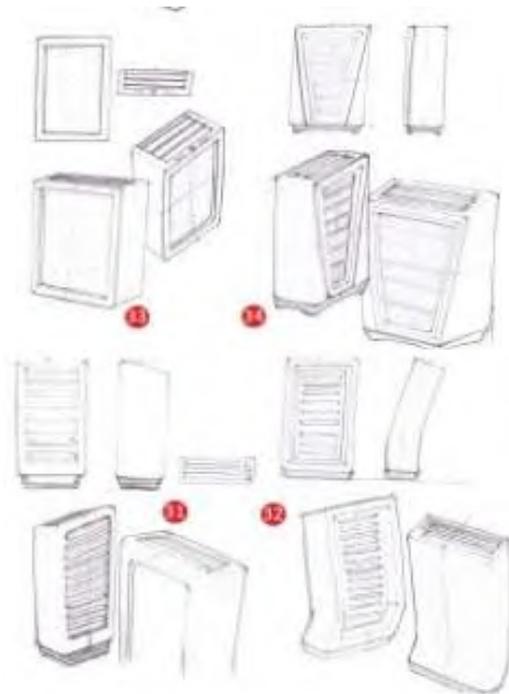
Pengembangan berfokus pada proses desain dari ide sampai produk jadi dalam bentuk model, sehingga ada beberapa tahapan yang pengerjaan diantaranya:

5.2.1 Pembuatan Sketsa Bentuk

Pengerjaan sketsa tangan dengan media kertas merupakan proses kreatif untuk mencari bentuk dari produk sehingga desainer bebas mengeksplorasi ide yang ada. Pada tahapan ini sebanyak 34 bentuk alternatif dibuat menggunakan kertas A3.



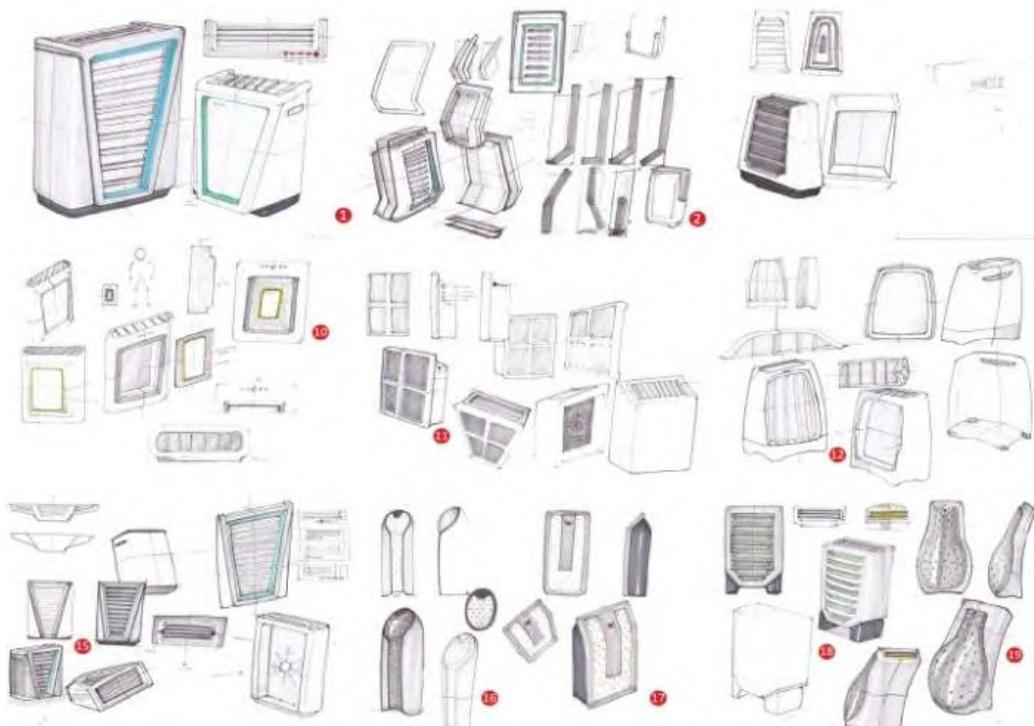
Gambar 5. 2 Gambar inspirasi desain
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 3 Kumpulan sketsa tangan 1
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 4 Kumpulan sketsa tangan 2
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 5 Kumpulan sketsa tangan 3
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 6 Kumpulan sketsa tangan 4
(sumber: pribadi)

5.2.2 Pemilihan Sketsa Bentuk

Pemilihan sketsa untuk memfokuskan bentuk yang akan dikembangkan. Metode pemilihan secara online dipilih dengan menggunakan fasilitas *google docs* selama 7 hari dan memilih 5 bentuk yang disukai serta memberikan masukan untuk produk selanjutnya. Dalam pemilihan desain diperlukan penjelasan pendukung untuk mempermudah penilaian diantaranya:

Tabel 5. 1 konsep *styling*, keluaran produk, spesifikasi desain

Konsep Styling	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Modern</i> • <i>Trendy</i> • <i>Back to nature</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Luminance</i> • <i>High Technology</i> • <i>White is clean and health</i>
Keluaran Produk Kesan Psikis	Spesifikasi Desain
<ul style="list-style-type: none"> • Terlihat ringan • Terlihat modern • Memberikan kepercayaan kepada pengguna • Menghadirkan alam di dalam ruangan • Terlihat tidak memakan tempat • Menjadi <i>icon</i> sebuah ruangan 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengisapan udara kotor dari depan • Udara bersih keluar melalui lubang atas • Penempatan kontrol panel diatas produk • Penanda kualitas udara menggunakan perubahan nyala lampu LED • Penempatan produk berada di lantai ruangan
Link Google docs	
https://docs.google.com/forms/d/1j_Sywb5hWzXxYoGa5vGsRQYZeGCfy4Cg7pcWZZ3u11M/edit	

Hasilnya terdapat 32 koresponden pemilih dari berbagai kalangan dengan memberikan masukan untuk produk selanjutnya. Berikut adalah lima besar desain terpilih:



Gambar 5. 7 Sketsa terpilih pertama dipilih 12 orang (sumber: pribadi)



Gambar 5. 8 Sketsa terpilih kedua dipilih 9 orang (sumber: pribadi)



Gambar 5. 9 Sketsa terpilih ketiga dipilih 8 orang (sumber: pribadi)



Gambar 5. 10 Sketsa terpilih keempat dipilih 7 orang
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 11 Sketsa terpilih kelima dipilih 7 orang
(sumber: pribadi)

Saya suka bagian depan yang besar, terkesan dapat mengisap udara kotor dengan cepat.)

model tanpa kaki lebih disarankan, agar terkesan modern Dan juga aman Karna biasanya Saya suka tersandung dengan produk yang Berkaki .)
Dan lebih kokoh berdiri.

Mengingat ibu ibu rumah tangga yg bagian bersih bersih, sebaiknya tolong dipikirkan penggunaan nya gampang dan mudah dibersihkan.

Mama mama berharap produknya aman Buat Anak anak,
kemungkinan Anak anak penasaran Mau masukkan jari Dalam lubang depan dan atas

Gimana kalo Buat yang slim, mungkin bisa dibikin supaya bisa di gantung Di dinding kayak frame? .
Mengingat Anak anak suka bermain fan...
(Crazy idea, sorry, hahaha)

Good luck!!!!

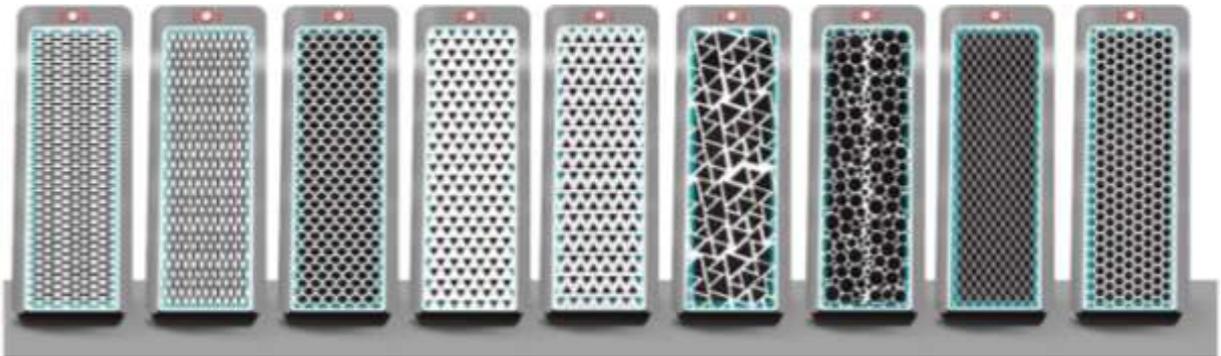
Gambar 5. 12 masukan terpilih dari koresponden
(sumber pribadi)

5.2.3 Pengembangan desain dua dimensi digital

Pengembangan desain dua dimensi secara digital berfungsi untuk memperjelas bentuk agar terlihat mirip produk asli sehingga terlihat lebih nyata. Pengembangan desain terpilih ini menggunakan *software "Adobe Photoshop"*.



Gambar 5. 13 Alternatif bentuk terpilih
(sumber pribadi)



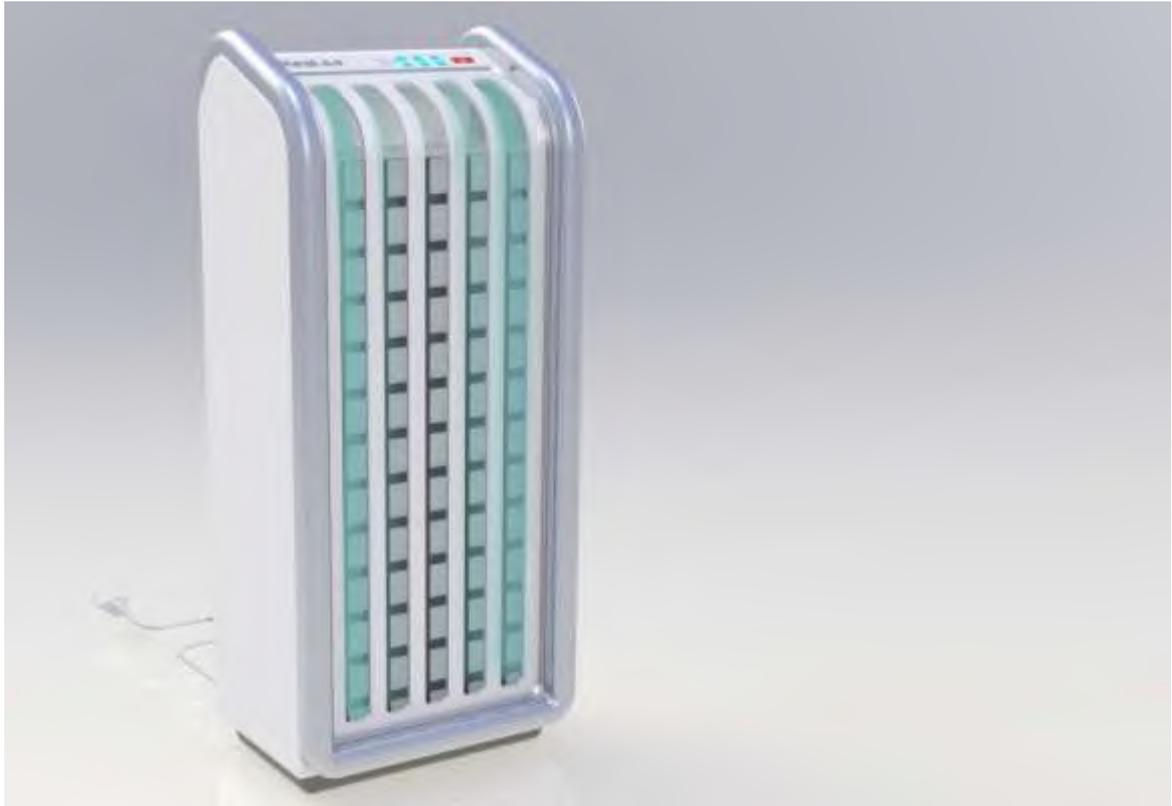
Gambar 5. 14 Alternatif lubang depan
(sumber pribadi)



Gambar 5. 15 Pengaplikasian produk didalam kamar
(sumber pribadi)

5.2.4 Pengembangan desain 3 dimensi digital

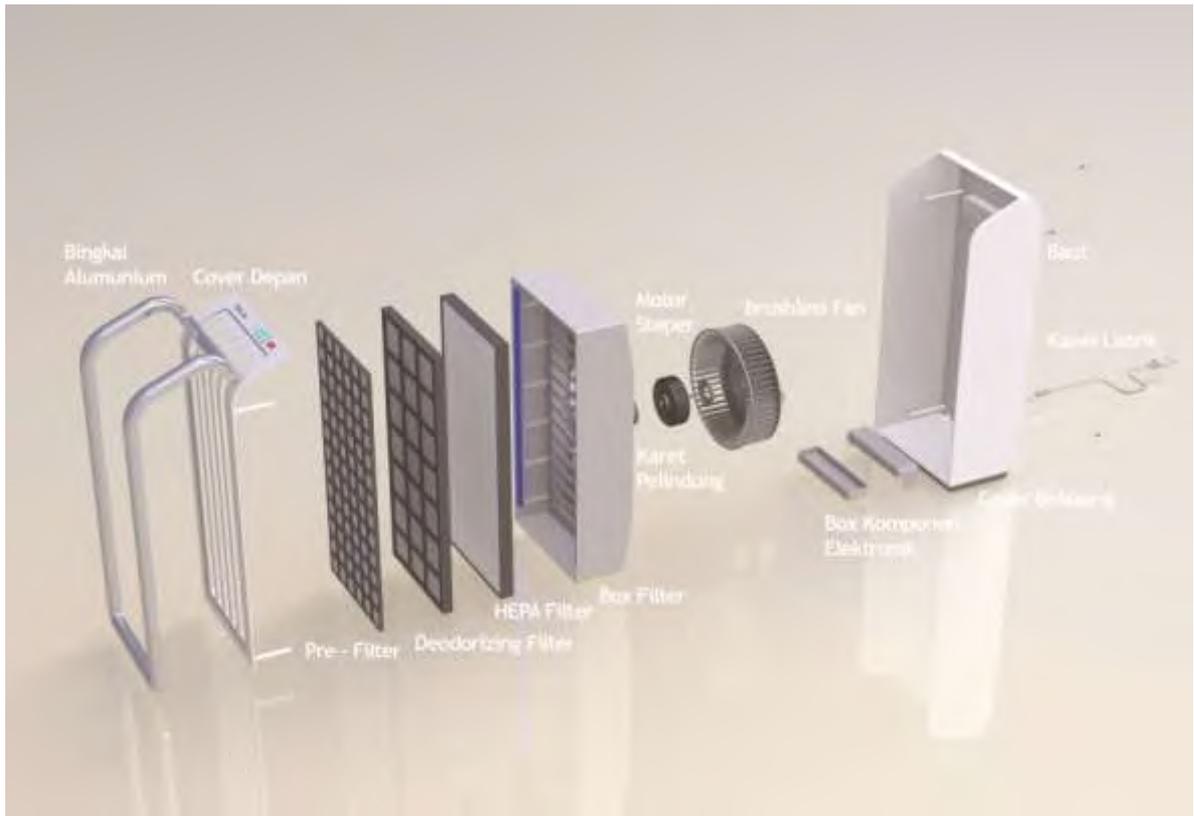
Penentuan desain terpilih dua dimensi digital didasarkan pada bentuk serta kesesuaian dengan *part* mesin dan elektronik, Kemudian desain dibuat menggunakan *software* tiga dimensi yaitu "*Solidwork*" termasuk *part* didalamnya.



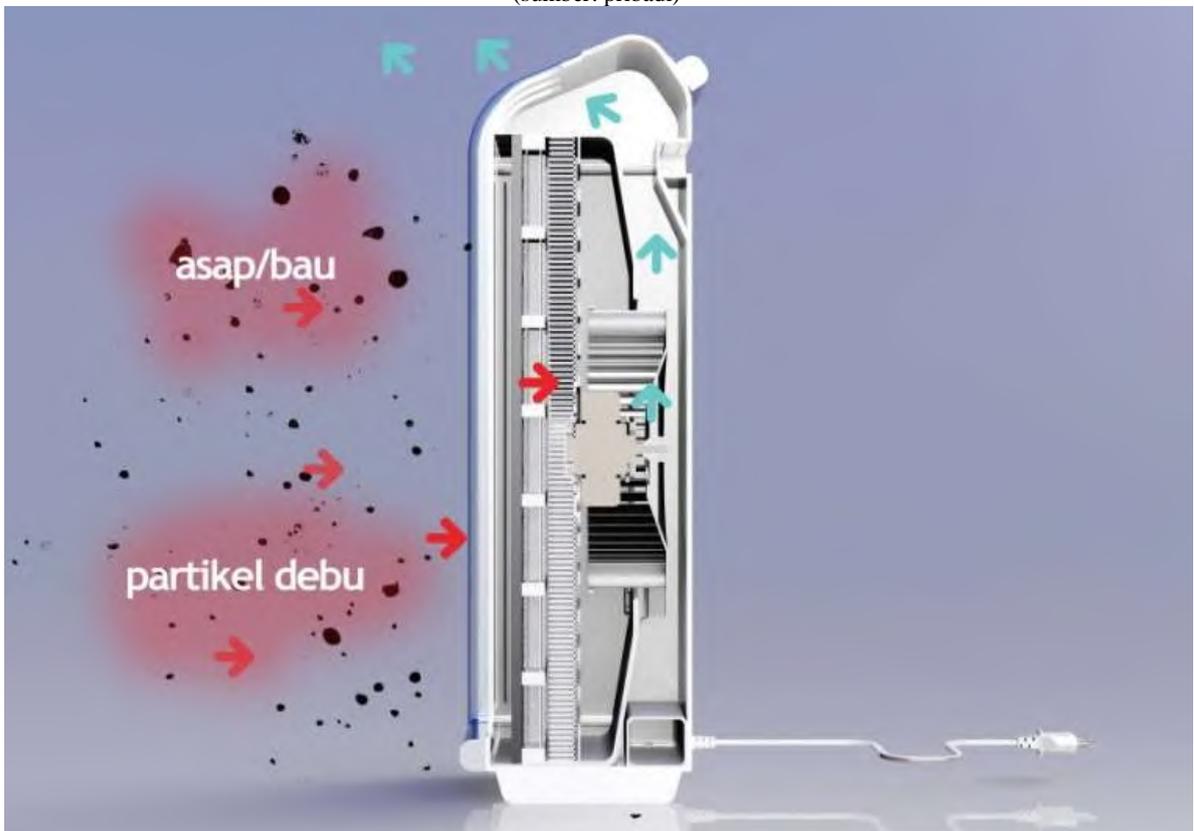
Gambar 5. 16 Tampak perspektif produk
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 17 Tampak depan produk
(sumber: pribadi)



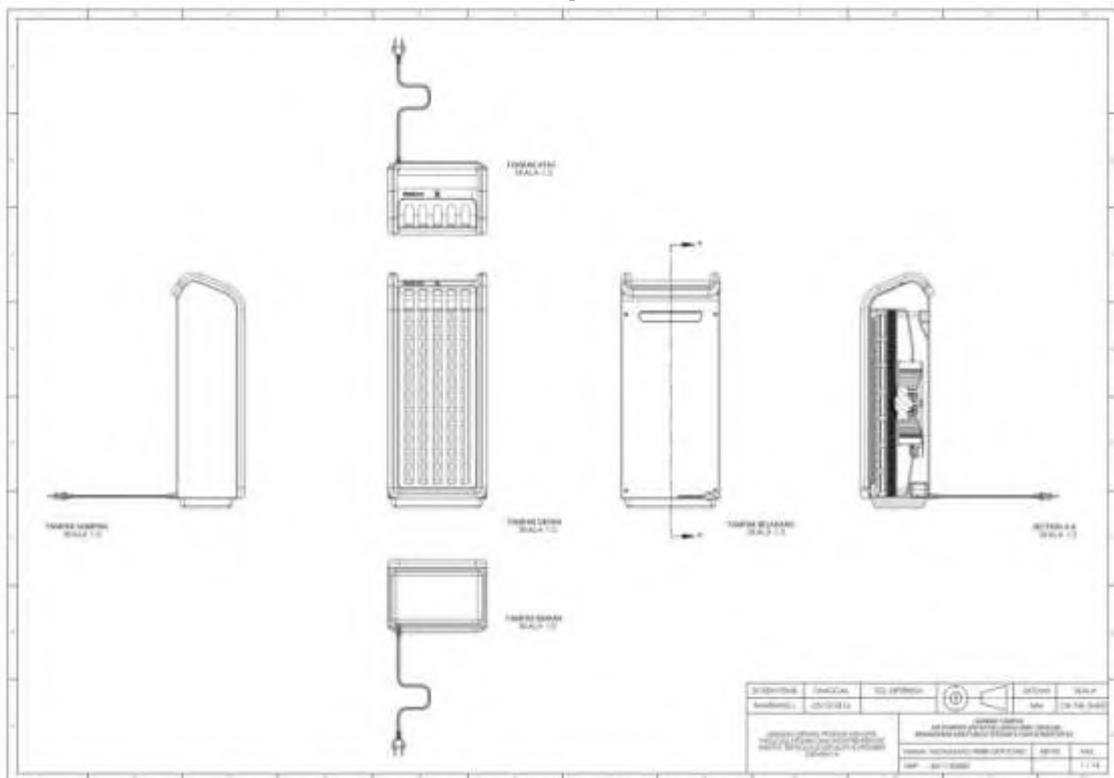
Gambar 5. 18 Tampak lepas produk (sumber: pribadi)



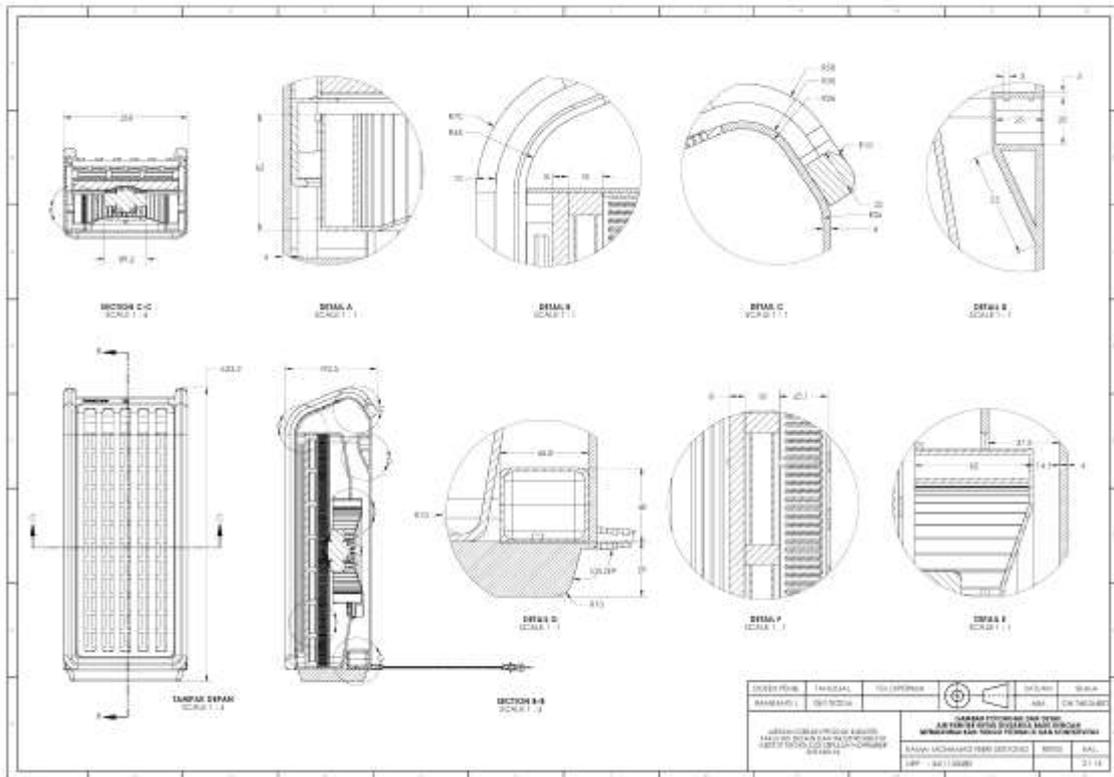
Gambar 5. 19 Tampak potongan produk (sumber: pribadi)



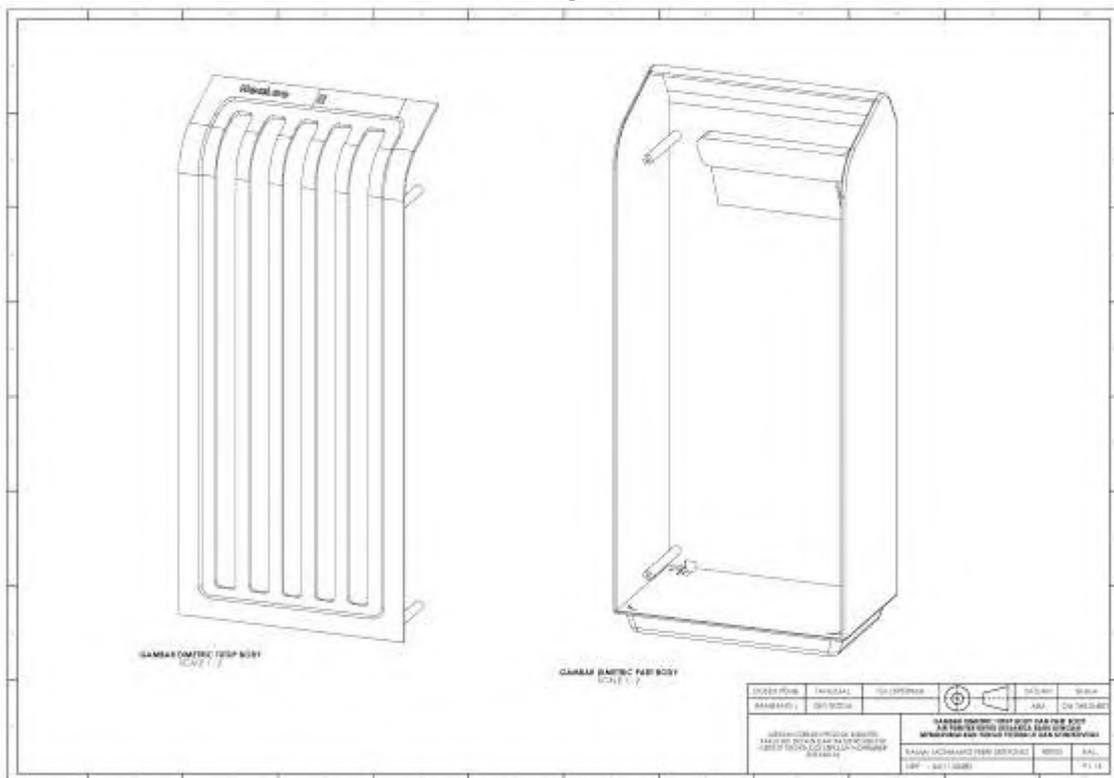
Gambar 5. 20 Penarapan produk tiga dimensi di dalam ruang
(sumber: pribadi)



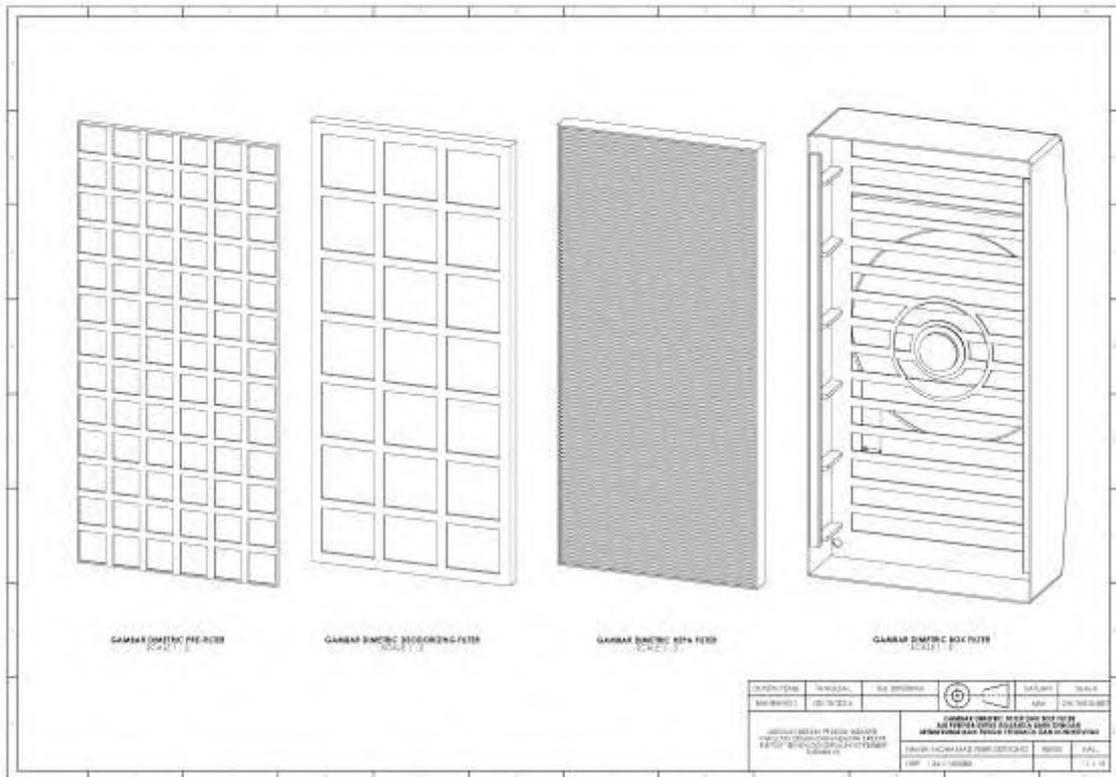
Gambar 5. 21 Gambar teknik tampak produk
(sumber: pribadi)



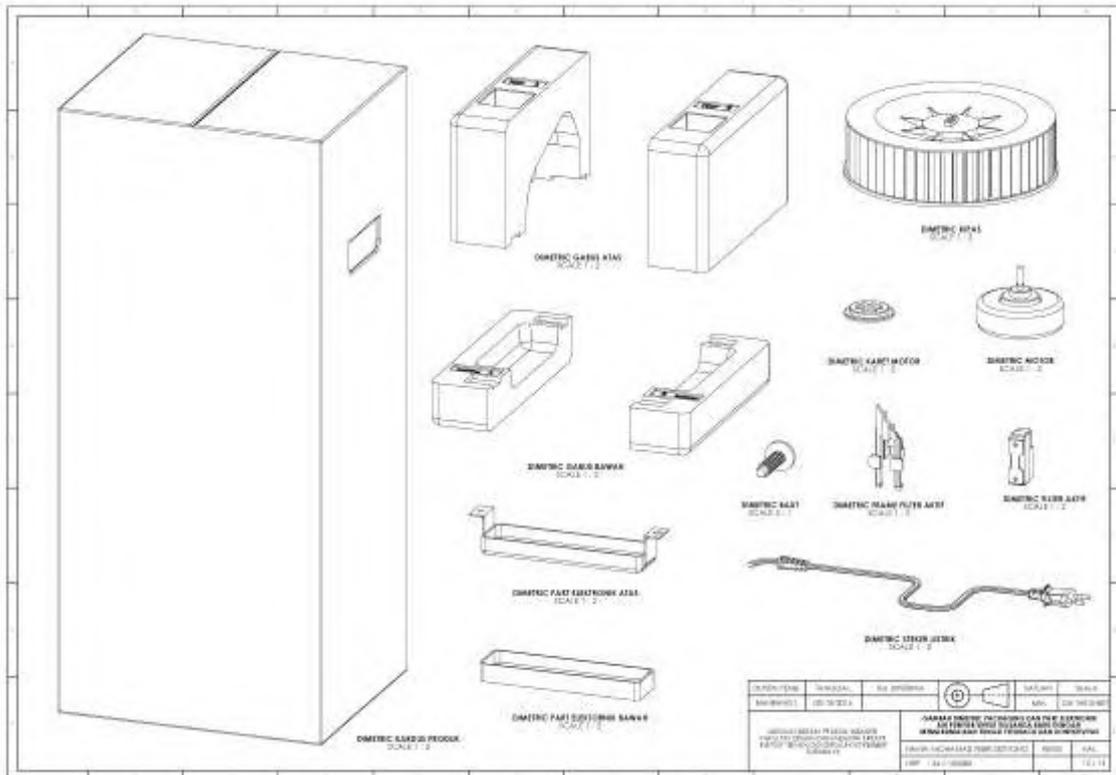
Gambar 5. 22 Gambar teknik potongan produk
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 23 Penutup depan dan penutup belakang
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 24 Part filter pasif dan box filter (sumber: pribadi)



Gambar 5. 25 Part elektronik dan pengemasan (sumber: pribadi)

5.2.5 Pembuatan Model Skala 1:1

Pengerjaan model skala 1:1 dilakukan setelah diketahui ukuran keseluruhan produk melalui pengembangan bentuk tiga dimensi yaitu "Solidwork". Model dibuat dari triplek dibentuk kemudian disatukan dan dicat. Model dibuat sebanyak tiga kali karena masih diperlukan perbaikan.

Tabel 5. 2 Material model

No	Model	Keterangan
1	Model 1	Material triplek yang dibentuk, disatukan, didempul, dicat dan <i>handle</i> dibuat dari besi
2	Model 2	Material <i>styrofoam</i> dengan tambahan beberapa lubang untuk studi pegangan tangan
3	Model 3	Material triplek yang dibentuk, disatukan, didempul, dicat, dimasukkan <i>part</i> mesin dan part elektronik



Gambar 5. 26 Model 1
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 27 Model 2
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 28 Model 3
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 29 Proses pembuatan model
(sumber: pribadi)

5.2.6 Sistem Kontrol Produk

Sistem kontrol pada produk ini dapat dilakukan dengan cara menekan tombol dan menggunakan aplikasi di *smartphone*.



Gambar 5. 30 Kontrol produk dengan cara menekan tombol
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 31 Kontrol produk dengan cara menggunakan aplikasi
(sumber: pribadi)

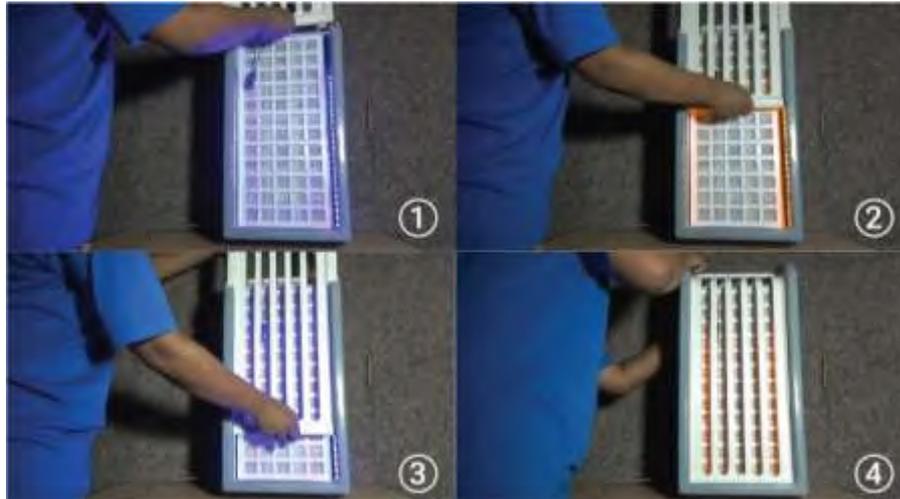
5.2.7 Sistem Sambungan Produk

Ada beberapa penerapan sistem sambungan pada produk, diantaranya pada sistem bukaan penutup depan, sistem pemasangan filter, dan sistem pemasangan penutup belakang.

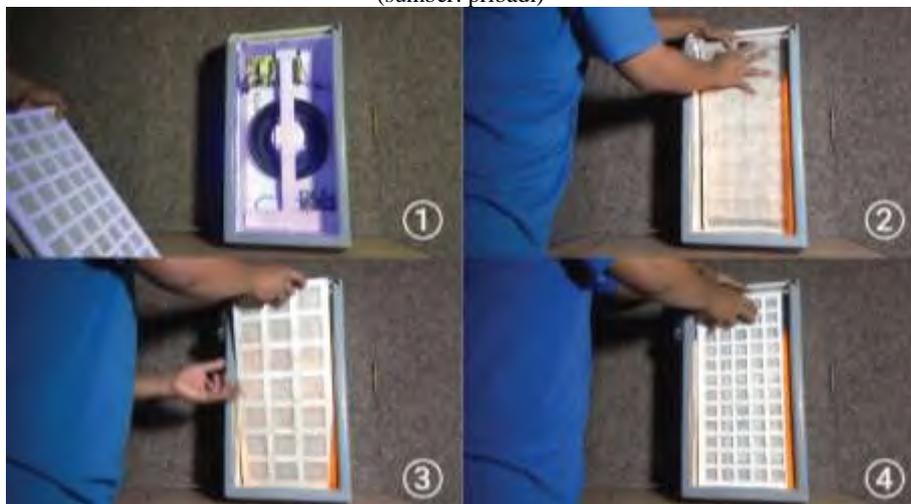
Sistem sambungan pemasangan penutup depan dilakukan dengan cara memasukan penutup depan ke dalam rel ke arah bawah hingga tertutup semua, sedangkan untuk membukanya dengan cara menarik ke atas.

Pemasangan filter dilakukan dengan cara memasukkan filter ke tempat yang telah ditentukan dengan urutan *HEPA filter*, *deodorizing filter* dan *pre-filter*.

Pemasangan penutup belakang dengan cara memasukkan baut (+) menggunakan obeng plus, terdapat empat lubang yang disediakan untuk hal tersebut.



Gambar 5. 32 Pemasangan penutup depan
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 33 Urutan pemasangan filter
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 34 Pemasangan penutup belakang
(sumber: pribadi)

5.2.8 Sistem Pengemasan Produk

Pada sistem pengemasan akan berisi buku panduan, DVD aplikasi, dua filter tambahan yaitu (*HEPA filter* dan *deodorizing filter*). Kemudian semua itu dimasukkan ke dalam kardus yang sebelumnya telah terisi pelindung *styrofoam* dan plastik.



Gambar 5. 35 Sistem pengemasan
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 36 Semua isi dimasukkan ke dalam kardus
(sumber: pribadi)

5.2.9 Spesifikasi Produk

Sebagai produk elektronik informasi spesifikasi produk diperlukan sehingga pengguna dapat menyesuaikan dengan kebutuhan. Informasi spesifikasi juga menjadi acuan harga yang ditawarkan.

Tabel 5. 3 Spesifikasi produk yang didesain

Material		Full ABS dengan bingkai dari <i>stainless steel</i>			
Tegangan listrik AC		220 V / 50 Hz			
Kipas kecepatan operasional	Penyetelan kecepatan kipas	Max	Med.	Min.	
	Daya listrik	Motor listrik	51 W	30 W	13 W
		LED tambahan	12 W	12 W	12 W
		Elektronik tambahan	10 W	10 W	10 W
	Watt total		73 W	52 W	35 W
	PH (Horse Power) total		0.098	0.070	0.047
	PK(Paardkracht) total		0.1	0.071	0.048
	Kecepatan kipas		180 m ³ /jam	120 m ³ /jam	60 m ³ /jam
Ukuran ruangan yang disarankan		~ 21 m ² *1			
Luas ruangan direkomendasikan untuk <i>ion Plasmacluster</i> berkepadatan tinggi		~ 16 m ² *2			
Panjang kabel		2,0 m			
Dimensi		290 mm (P) x 230 mm (L) x 640 mm (T)			
Berat		~ 6,5 kg			

*1 Ukuran ruangan yang sesuai untuk pengoperasian unit pada kecepatan kipas maksimal. Ini menunjukkan luas di mana jumlah partikel debu bisa dibersihkan dalam 30 menit.

*2 Ukuran ruangan dimana untuk setiap cm kubik ada sekitar 7000 ion di pusat ruangan (dengan tinggi sekitar 1,2 meter dari lantai) ketika produk ditempatkan di sebelah dinding dan beroperasi pada posisi "MED".

5.3 Pengembangan Detail *User Interface*

Pengembangan detail *user interface* berfokus pada tampilan dan cara kerja aplikasi.

5.3.1 Alur Kerja Aplikasi Pada Desain

Sebelum membuat tampilan kerja aplikasi, terlebih dahulu ada beberapa hal yang harus dikerjakan seperti:

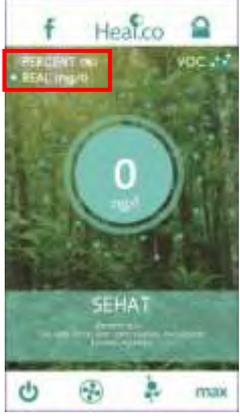
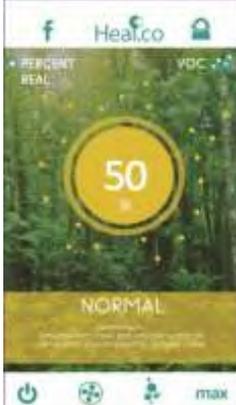
1. Mengamati dan merumuskan kebutuhan yang akan ada diaplikasi
2. Membuat alur kerja aplikasi

3. Membuat tampilan satu persatu tiap halaman aplikasi
4. Membuat prototipe aplikasi *user interface* di "Invision"
(https://invis.io/a37fx2dzn#/161670170_ui_handphone_-tampilan_tengah-_revisi_2_warna_biru-17)

Tabel 5. 4 Alur kerja aplikasi pada desain tugas akhir

Gambar		Keterangan (ganjil kiri, genap kanan)
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Buka tampilan aplikasi "Heal.co" kemudian klik <i>welcome</i>. 2. Tunggu beberapa saat untuk melakukan <i>searching</i> produk yang ada (<i>searching 1</i>).
		<ol style="list-style-type: none"> 3. Tunggu beberapa saat untuk melakukan <i>searching</i> produk yang ada (<i>searching 2</i>). 4. Tunggu beberapa saat untuk melakukan <i>searching</i> produk yang ada (<i>searching 3</i>).
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Kemudian pilih produk yang ingin dikontrol. 6. Tampilan <i>home</i> aplikasi ditunjukkan dengan nilai angka dan warna ditengah, bagian atas untuk sosial media dan bagian bawah untuk kontrol ke produk. Apabila kalian memilih simbol "power", ion aktif dan "max" dibawah maka akan dapat mengatur <i>on /off</i>.

		<p>7. Apabila memilih simbol kipas akan dapat mengatur kecepatan. Tampilan kecepatan rendah.</p> <p>8. Tampilan kecepatan kipas menengah.</p>
		<p>9. Tampilan kecepatan kipas tinggi.</p> <p>10. Apabila memilih simbol F, maka akan ada tampilan sosial media. Kalian dapat memilih ke sosial media manapun perihal informasi di aplikasi tersebut.</p>
		<p>11. Apabila memilih simbol "Heal.co", maka akan ada tampilan informasi tentang <i>website</i> perusahaan dan promo promo yang ada.</p> <p>12. Apabila memilih simbol wanita menelpon, maka akan terhubung dengan <i>service center</i> dan <i>self maintenance</i>.</p>
		<p>13. Apabila memilih <i>service center</i>, maka akan tampil <i>form</i> untuk dikirim ke perusahaan sehingga bisa ditindaklanjuti.</p> <p>14. Apabila memilih <i>self maintenance</i>, maka akan tampil pilihan <i>tutorial</i> sesuai perkiraan kerusakan yang terjadi pada produk.</p>

		<p>15. Apabila waktunya filter diganti, maka tampilan <i>home</i> berkelap-kelip berganti seperti ini.</p> <p>16. Tampilan informasi apabila memilih nilai secara persentase, maka nilai akan menunjukkan skala persen dari 0-100 persen. Kualitas udara pada tampilan ini yang dihitung adalah VOC.</p>
		<p>17. Tampilan informasi apabila memilih nilai secara real/sebenarnya, maka angka menunjukkan nilai sebenarnya yang ditangkap oleh sensor. Kualitas udara pada tampilan ini yang dihitung adalah VOC.</p> <p>18. Tampilan informasi apabila memilih temperatur, nilai yang ditunjukkan hanya nilai real / sebenarnya.</p>
		<p>19. Tampilan informasi apabila memilih <i>humidity</i>/kelembaban, nilai yang ditunjukkan hanya nilai real/sebenarnya.</p> <p>20. Tampilan informasi apabila memilih CO, nilai yang ditunjukkan bisa secara real/persentase.</p>
		<p>21. Tampilan informasi apabila memilih PM 2.5, nilai yang ditunjukkan bisa secara real/sebenarnya.</p> <p>22. Tampilan ini hadir apabila memilih simbol grafik di tampilan layar, grafik menunjukkan nilai secara persentase dalam satu hari.</p>

		<p>23. Tampilan menunjukkan grafik nilai secara persentase dalam satu bulan.</p> <p>24. Tampilan menunjukkan grafik nilai secara persentase dalam satu tahun.</p>
		<p>25. Tampilan ini hadir apabila memilih simbol grafik di tampilan layar, grafik menunjukkan nilai secara real dalam satu hari.</p> <p>26. Tampilan menunjukkan grafik nilai secara real dalam satu bulan.</p>
	<p>27. Tampilan menunjukkan grafik nilai secara real dalam satu tahun.</p>	

5.3.2 Tampilan Aplikasi Berdasarkan Nilai dan Kualitas Udara

Aplikasi memberikan beberapa tampilan nilai seperti nilai real dan persentase sebagai pilihan pengguna untuk memberikan edukasi kualitas udara pada ruangan serta memberikan *feedback*/umpan balik tiga tampilan warna.

Tabel 5. 5 Perbandingan nilai dan kualitas udara

	Nilai Real	Nilai Persentase
Baik	 	
Normal		
Bahaya		

5.3.3 Spesifikasi Smartphone

Spesifikasi *smartphone* yang dibutuhkan untuk aplikasi ini hanya ada beberapa batasan seperti:

1. Smartphone memiliki fasilitas "*bluetooth*"
2. Smartphone memiliki *operating system* "*Android*" versi empat keatas
3. Memiliki koneksi internet dan memiliki fasilitas *GPS*

5.4 Pengembangan Detail Elektronik

Pengembangan detail elektronik merupakan bagian terpenting produk karena berisi *part* mesin, *part* kontrol, *part* sensor, *part* sumber daya dan *part* lainnya yang berfungsi untuk mengaktifkan produk tersebut.

Adapun beberapa tahapan yang dilakukan sebelum dapat dinyalakan, diantaranya:

1. Pembelian produk yang sudah ada kemudian pelajari sistem kerja elektronik
2. Mengidentifikasi masalah yang ada kemudian dijawab dengan menggunakan konsep produk
3. Mengidentifikasi *part-part* elektronik pendukung dan membelinya
4. Memasang dan menjalankan *part* elektronik pendukung seperti sensor, "*Arduino*", "*Bluetooth*" hingga putaran kipas dapat diatur menggunakan *smartphone*
5. Menyelaraskan *part* elektronik pendukung dengan *part* elektronik yang sudah ada hingga bisa mendapat nilai dari sensor
6. Menyelaraskan *part* elektronik pendukung, *part* elektronik yang sudah ada dan *smartphone* hingga bisa *on/off* melalui aplikasi
7. Menyelaraskan *part* elektronik pendukung dengan sistem lampu dengan penambahan *power* pada lampu LED sehingga lampu bisa menyala sesuai kontrol
8. Peng-*coding-an* *part* sensor sehingga bisa merubah warna lampu berdasarkan kualitas udara
9. Uji coba keseluruhan perangkat elektronik menggunakan asap rokok hingga semua bekerja
10. Pemasangan perangkat elektronik ke dalam model
11. Pemasangan sistem kontrol pada tombol ke model
12. Pengujian produk keseluruhan



Gambar 5. 37 Menyelaraskan part elektronik pendukung dengan part elektronik yang sudah ada hingga bisa mendapat nilai dari sensor
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 38 Pemasangan perangkat elektronik ke dalam model
(sumber: pribadi)



Gambar 5. 39 Bagian part elektronik
(sumber: pribadi)

Keterangan:

1. Kontrol "Arduino"
2. Kontrol tombol
3. Sistem pengirim dan penerima data / "Bluetooth"
4. Filter aktif
5. Kontrol *power* kipas
6. Dua buah lampu LED panjang
7. Kontrol *power* LED
8. Tiga buah sensor
9. *Motor* kipas

5.5 Pengujian Desain

Pengujian desain dilakukan dengan cara mencoba keseluruhan perangkat dan mengamati kekurangan yang terjadi pada model serta menganalisis penyebabnya. Pengujian desain dilakukan secara kasar tanpa berdasarkan alat ukur pasti sehingga masih perlu dilakukan uji coba yang lebih mendalam. Berikut merupakan hasil uji coba:

1. Perangkat bekerja dengan baik

Penggunaan tombol, penggunaan sistem kontrol dari *smartphone*, sistem perubahan warna pada lampu, sistem sensor, sistem kipas semua berjalan dengan baik.

2. Pengerjaan model

Pembuatan model dilakukan lebih rapi dan menyerupai konsep.



Gambar 5. 40 Kerusakan yang terjadi pada model
(sumber: pribadi)

3. Sistem hisap

Berdasarkan arah hisap, penghisapan lebih maksimal karena langsung terhisap dari depan dengan posisi penempatan di lantai. Sedangkan, saat pengujian menggunakan asap rokok, asap lambat terisap karena sebagian asap terbang ke atas dan tidak terisap. Penyebabnya antara lain:

- a. Luas bidang hisap yang tidak sebanding dengan kapasitas motor listrik
- b. Penggunaan filter yang banyak dan berlapis sehingga mengurangi daya hisap
- c. Kapasitas motor listrik yang rendah sehingga putaran kipas menjadi kecil

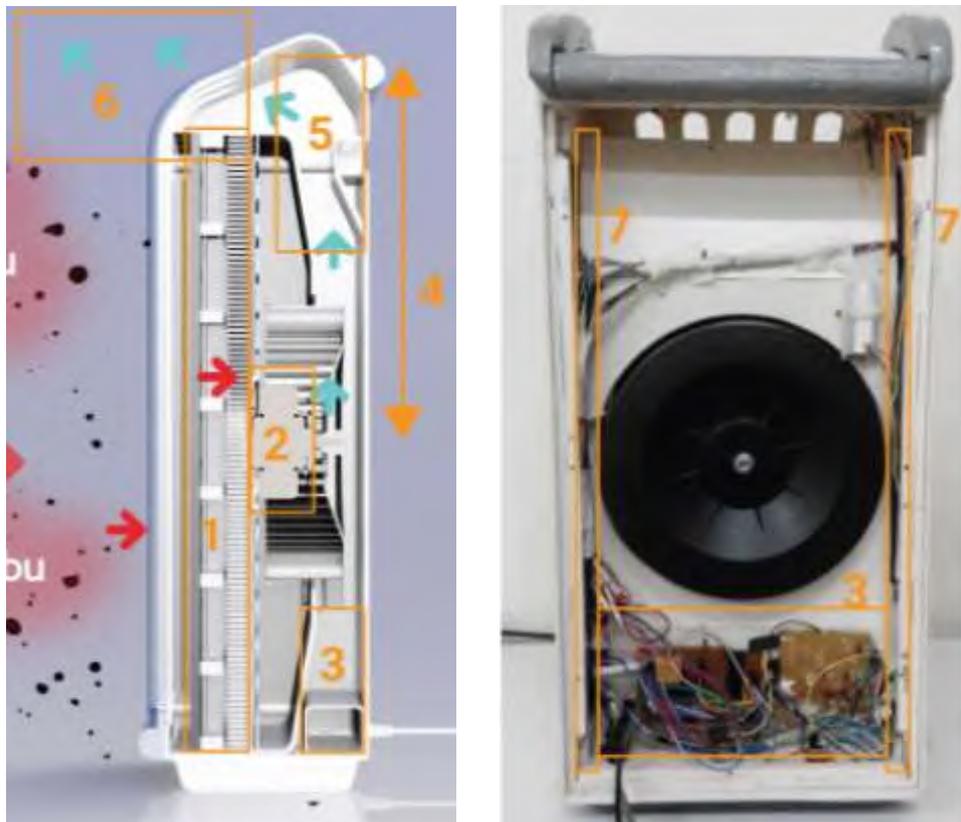
Perlu beberapa solusi untuk menjawab permasalahan tersebut, diantaranya:

- a. Diperlukan penyesuaian antara luas bidang hisap dengan kapasitas motor berdasarkan perhitungan
- b. Sesuaikan penggunaan filter dengan kapasitas motor dan kipas yang ada sehingga produk memiliki daya hisap yang kuat
- c. Perbesar kapasitas motor listrik sehingga putaran menjadi lebih cepat dan udara lebih banyak yang diproses

4. Sistem sembur

Pada saat pengujian, angin yang keluar tidak begitu terasa walaupun dalam kondisi maksimal. Hal ini dapat diakibatkan diantaranya:

- a. Ruang belakang elektronik yang terlalu padat
- b. Jarak antara kipas dan lubang kipas jauh
- c. Bagian belakang memiliki ruang terbuka serta kosong sehingga angin menyebar keluar
- d. Terjadi pembelokan udara sehingga angin yang keluar tidak beraturan
- e. Kapasitas motor listrik yang kecil sehingga daya putar kurang



Gambar 5. 41 Visualisasi analisa hasil pengujian
(sumber: pribadi)

Keterangan:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1. Luas bidang hisap yang besar | 5. Terjadi pembelokkan udara |
| 2. Kapasitas motor kurang | 6. Pencampuran udara bersih dan udara kotor saat pengisapan |
| 3. Ruang elektronik terlalu padat | 7. Banyak ruang kosong dan bolong |
| 4. Jarak kipas dan lubang angin jauh | |

Solusi dari hal tersebut, diantaranya:

- a. Beri ruang belakang elektronik yang lebih luas/buat ruang belakang elektronik lebih kosong sehingga udara yang diproses lebih besar
- b. Perdekat jarak kipas dan lubang kipas sehingga udara yang keluar lebih terasa
- c. Usahakan ruang bagian pemroses udara tertutup rapat, jangan beri ruang udara untuk keluar melalui celah-celah karena akan memengaruhi udara yang keluar
- d. Usahakan udara yang keluar segaris lurus dengan kipas sehingga tidak terjadi pembelokkan udara dan udara langsung ke luar
- e. Perbesar kapasitas motor listrik sehingga putaran menjadi lebih cepat dan udara yang diproses lebih banyak

5. Penggabungan udara bersih dan udara kotor

Berdasarkan tampilan mata dan mengamati melalui konstruksi produk akan ada udara bersih yang kembali terhisap tetapi hal tersebut perlu dilakukan pengujian lebih mendalam.

6. Tampilan nilai real dan persentase belum terhubung dengan *smartphone*

Nilai real dan persentase belum bisa tampil di *smartphone* karena perlu perangkat tambahan yaitu "*Bluetooth Transmitter*" dan "*WIFI*" tetapi apabila pengujian menggunakan laptop maka nilai tersebut akan tampil secara *realtime*.

7. Hubungan posisi produk dengan debu

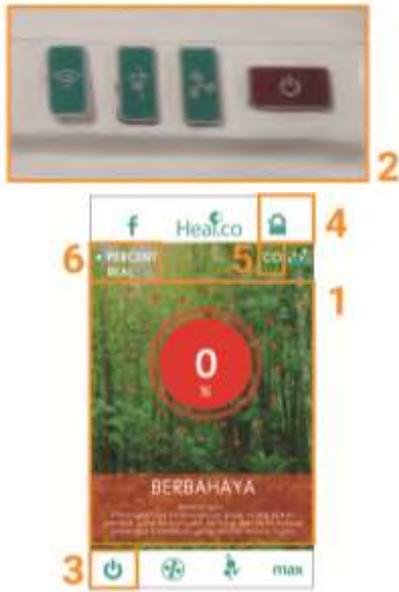
Debu yang beterbangan di ruangan akan berakhir di lantai sehingga lantai menjadi banyak debu. Peletakan produk di lantai dapat membantu mengurangi kuantitas debu. Kerja produk lebih maksimal apabila dibandingkan penempatan di meja atau di dinding.

8. Lampu indikator

Lampu indikator tidak terlihat sehingga menyulitkan pengguna untuk mengetahui informasi yang diberikan. Lampu indikator juga berfungsi sebagai penanda terhubung atau tidak terhubung produk dengan *smartphone*. Lampu indikator tersebut diantaranya indikator "*Power*", kipas, "*Max*", "*Bluetooth*", filter aktif dan "*Arduino*".

9. Usability test

Pengujian produk bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh pengguna mengerti cara penggunaan produk tanpa membaca *manual book*. Dalam pengujian diberikan enam perintah diantaranya:



1. Mengecek kondisi udara
2. Cara menyalakan manual
3. Cara menyalakan dari *smartphone*
4. Menghubungi pelayanan servis dari *smartphone*
5. Mengetahui nilai VOC, CO, suhu, kelembaban, PM 2.5
6. Mengetahui nilai real

Gambar 5. 42 Pengujian *usability test*
(sumber: pribadi)

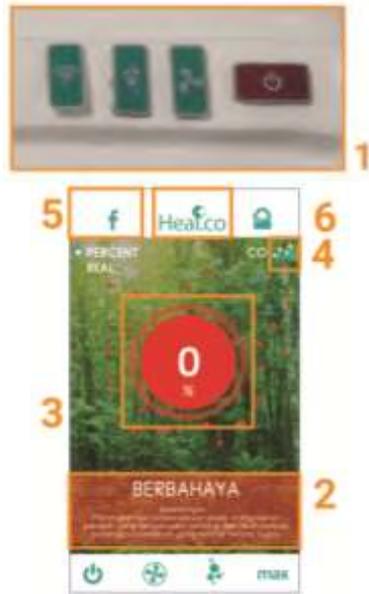
Hasil pengujian orang pertama

Tabel 5. 6 Hasil pengujian orang pertama *usability test*

Soal	Hasil pengujian	Mengerti	Tidak mengerti
1	Mengerti, karena melihat warna dan membaca informasi "Berbahaya dan penjelasannya", walaupun tulisan kecil tetapi menarik dan membuat penasaran		
2	Langsung mengerti cara menggunakannya		
3	Langsung mengerti cara menggunakannya, karena mencoba langsung walaupun ada beberapa yang bingung maksud dari gambarnya		
4	Langsung mengerti cara menggunakannya, karena langsung mencoba dan mengerti simbolnya		
5	Tidak mengerti, karena mencoba memencet beberapa kali tidak bisa. Tetapi setelah diberitahu mengerti juga cara menggunakannya		
6	Langsung mengerti posisinya ada dimana dan cara menggunakannya tapi tidak mengerti maksud dari angka tersebut tetapi mengerti setelah diberi penjelasan		

10. Skenario

Pengujian produk untuk mengetahui pengguna dapat menjelaskan cara kerja dan simbol yang tertera pada produk berdasarkan studi kasus. Dalam pengujian diberikan enam studi kasus diantaranya:



Gambar 5.43 Pengujian skenario
(sumber: pribadi)

1. Ceritakan tombol *power*, kipas, ion dan *wifi*
2. Ceritakan maksud tabel informasi
3. Ceritakan mengerti angka - angka yang dimaksud
4. Ceritakan perkembangan harian, bulan, tahunan
5. Ceritakan bagaimana kalau *update* ke sosial media
6. Ceritakan ingin mengetahui promosi perusahaan

Hasil pengujian orang pertama

Tabel 5.7 Hasil pengujian orang pertama skenario

Soal	Hasil pengujian	Mengerti	Tidak mengerti
1	Dapat menjelaskan arti dari tombol, hanya tombol filter aktif yang tidak dia mengerti		
2	Dapat mengerti maksud tabel informasi sehingga dapat mengerti maksud berwarna merah		
3	Data angka angka yang tertera tidak di mengerti, setelah diberi penjelasan baru mengerti.		
4	Tidak mengetahui bahwa simbol itu menjelaskan grafik, sarannya simbol sedikit diubah agar terlihat		
5	Langsung mengerti dan menjelaskan bagaimana caranya, karena simbol mudah dikenal dan bisa langsung dicoba		
6	Langsung mengerti dan menjelaskan bagaimana caranya, karena simbol mudah dikenal dan bisa		

5.5 Pengembangan Desain

Pengembangan desain merupakan masukan berdasarkan pada hasil eksperimen, kebutuhan dan tren masa depan sehingga dapat diteruskan untuk kebutuhan tugas akhir selanjutnya. Berikut beberapa masukan diantaranya:

1. *Auto recovery*

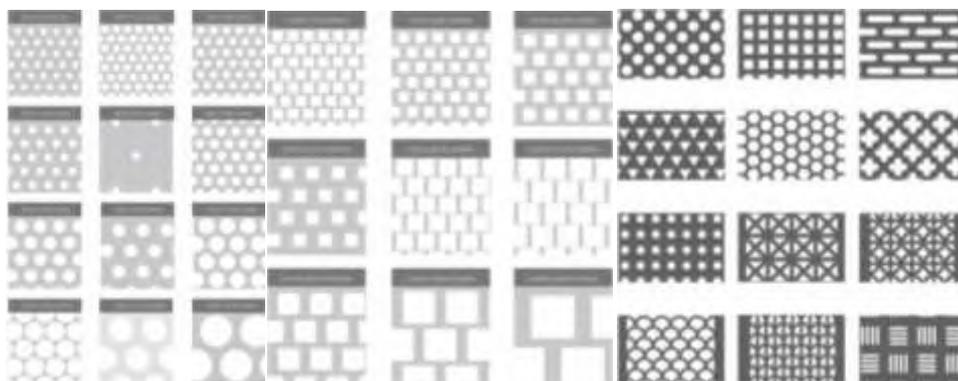
Apabila indikator LED berwarna merah dan aplikasi menunjukkan angka berbahaya maka secara otomatis produk langsung bekerja pada kondisi maksimal dengan mempercepat putaran kipas tanpa harus memencet tombol "*max*".

2. Peningkatan fungsi kontrol

Fungsi *smartphone* yang lebih aplikatif dan fleksibel dalam jangkauan pengguna memberikan kemudahan untuk memantau kualitas udara pada tempat yang berbeda, perbedaan tempat pengguna dengan ruangan yang terdapat *air purifier* disebabkan karena aktivitas. Misalnya, ibu yang sedang bekerja di dapur/kantor berbeda tempat dapat memantau kualitas udara ruangan sehingga *air purifier* sebagai penjaga kualitas ruangan yang terdapat balita atau anak yang sedang beristirahat, bermain atau beraktivitas lainnya.

3. Variasi *pattern* lubang (masuk dan keluar udara)

Pattern lubang dapat dikembangkan sehingga dapat memperindah interior ruang. Pengaplikasian seperti pada sub bab 5.2.3 Pengembangan desain dua dimensi digital dan berikut contoh *pattern*-nya:



Gambar 5. 44 *Pattern* lubang berdasarkan material
(sumber: alibaba)

4. Pengembangan sistem *alert*/peringatan

Sistem *alert*/peringatan dapat dikembangkan agar bisa otomatis memberitahukan apabila kondisi ruangan buruk tanpa perlu membuka aplikasinya sehingga notifikasi dapat diketahui lewat "*Whatsapp*" / "*Line*".

5. Penambahan *remote*

Penambahan *remote* diperlukan hanya sebagai keperluan *emergency*/keadaan darurat apabila ternyata *smartphone* dalam keadaan mati.

LAMPIRAN

SURAT KESEDIAAN MITRA

Yang bertanda tangan dibawah ini kami

Nama : Benito
Jabatan : Asisten Manajer Design Development
NIK/NIP/KTP :
Mewakili Instansi : PT. SHARP ELECTRONICS INDONESIA
Alamat Instansi : Jl. Doktor KRT. Radjiman Wodyoniningrat,
Jakarta Timur, DKI Jakarta 13920
Telpon/HP : +62 818 329462
Email : benito@seid.sharp-world.com

Menyatakan kesediaan instansi kami untuk bekerja sama sebagai mitra dalam kegiatan mahasiswa berikut:

Nama : Mohamad Febri Setiyono
NRP : 3411100080
Mata Kuliah : Desain Produk Konseptual
Semester : Genap 2015 / 2016
Judul Perancangan : Desain Penjernih udara untuk keluarga baru

Bahwa Instansi kami bersedia untuk memenuhi peran/tugas/kontribusi sebagai mitra perancangan untuk studi eksisting produk, observasi, dokumentasi, in deep interview atau rencana implementasi produk.

Surat pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya untuk digunakan seperlunya.

Jakarta, 15 Oktober 2015

Asisten Manajer Design Delopment
PT. Sharp Electronics Indonesia


Benito 15/10/15

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Ringkasan pernyataan berdasarkan hasil eksperimen dari pengembangan produk untuk dilihat hasil ketercapaiannya berhasil/gagal menjawab permasalahan yang ada.

1. Produk komunikatif

Produk ini dapat memberikan *feedback* dan berdialog secara tidak langsung karena informasi yang diberikan melalui perubahan warna LED sehingga pengguna dapat mengerti dan melakukan tindakan selanjutnya.

2. *Persuasive technology*

Produk ini merupakan *persuasive technology*, karena ketika ada situasi tidak ideal di lingkungan maka secara sadar pengguna akan melakukan tindakan untuk mengembalikan ke kondisi ideal. Contoh, ketika *air purifier* memberikan informasi kondisi lingkungan berbahaya maka secara sadar pengguna akan memencet tombol maksimal untuk mengembalikan ke kondisi lingkungan yang ideal.

3. Perbandingan setelah pelaksanaan desain

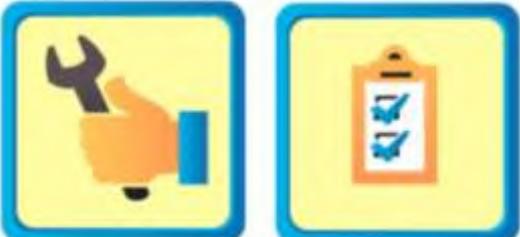
Melalui metode ini dapat dilihat secara langsung tingkat capaian produk sehingga kedepan dapat menjadi lebih baik lagi.

Tabel 6. 1 Perbandingan kondisi produk sebelum dan sesudah pelaksanaan desain

Kondisi Sebelum Pelaksanaan Desain	Kondisi Setelah Pelaksanaan Desain
1. Kepercayaan kinerja air purifier yang ada	
	

	
<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat masih belum percaya akan <i>feedback/respon</i> yang diberikan terhadap <i>air purifier</i> yang sudah ada. 	<ul style="list-style-type: none"> Konsep <i>feedback/respon</i> juga terdapat pada penggunaan aplikasi, pengguna dapat mengecek kualitas udara melalui <i>smartphone</i>. Kualitas udara juga mengalami perubahan biru (sehat), kuning (normal) dan merah (berbahaya). Angka yang tampil berubah secara <i>realtime</i> menyesuaikan udara yang ada, Angka yang tampil terbagi menjadi angka percent (nilai secara persentase) dan angka real (nilai sebenarnya). Beberapa poin yang diukur yaitu VOC, CO, PM 2.5, Kelembaban, Temperatur. Terdapat bagian informasi untuk memberikan penjelasan arti dari warna dan angka serta pengaruhnya bagi tubuh. <div data-bbox="874 1211 1445 1541"> <p style="text-align: right;">Perubahan lampu LED</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> Produk dapat memberikan <i>feedback/respon</i> terhadap kualitas udara sekitar melalui perubahan LED.

2. Kemudahan layanan servis

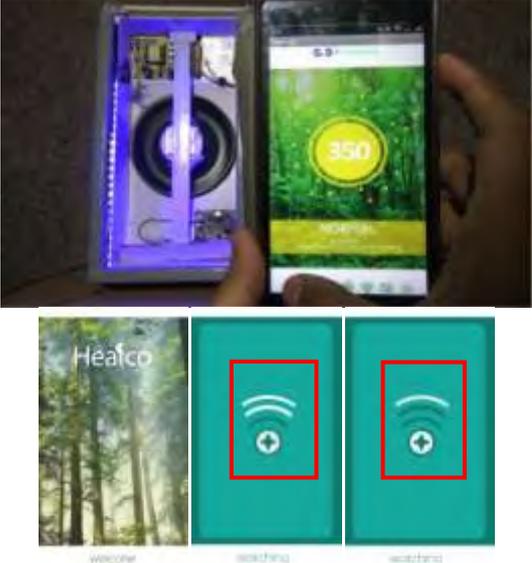
	
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

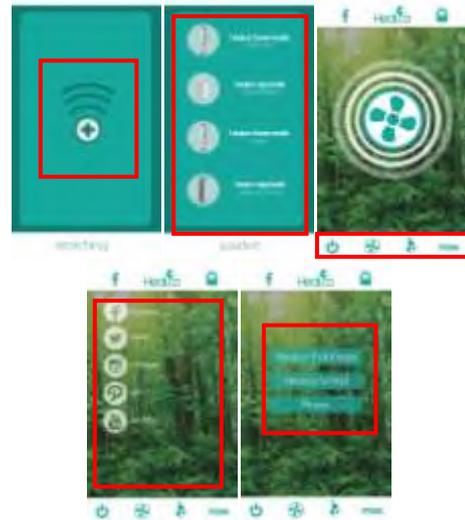
	
<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil wawancara, konsumen sebenarnya menginginkan kemudahan dan intensitas tinggi pada layanan servis produk. 	<ul style="list-style-type: none"> Fasilitas untuk menghubungi layanan servis terdapat pada aplikasi sehingga mempermudah pengguna dalam pemanggilan. Aplikasi juga memberikan informasi/tutorial perawatan produk mandiri kepada pengguna.
	<p style="text-align: right;">Pemasangan filter</p>  <p style="text-align: right;">Pemasangan cover depan</p>  

	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan dalam penggantian filter, pemasangan <i>cover</i> depan dan belakang sehingga pengguna dapat melakukannya sendiri. • Sistem pemasangan <i>cover</i> dengan menggeser secara vertikal, sistem pemasangan <i>cover</i> belakang menggunakan obeng <i>plus</i> (+) dan pemasangan <i>filter</i> dengan memasukkan ke dalam <i>box filter</i>.
	 <ul style="list-style-type: none"> • Pada saat pembelian produk, akan mendapatkan tambahan dua filter yaitu <i>Deodorizing</i> filter dan HEPA filter untuk mempermudah perawatan sebelum memanggil tukang servis.

3. konektivitas antara konsumen, produsen dan produk produk yang dimiliki



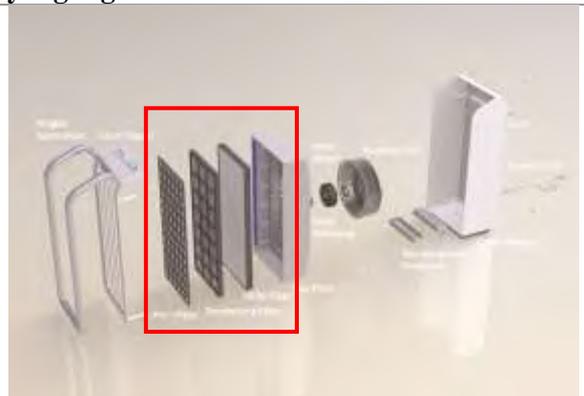




- Berdasarkan hasil wawancara dengan tim *maintenance*, banyak pengguna yang memiliki lebih dari satu produk bahkan ada yang memiliki sampai delapan produk dalam satu rumah. Kejadian seperti ini akan sulit mengatur, mengontrol produk yang ada. Sehingga dibutuhkan sebuah jalur konektivitas yang dapat menghubungkan antara konsumen, produsen dan produk produk yang dimiliki.

- Produk dapat dinyalakan melalui aplikasi dari *smartphone*. Tampilan aplikasi diawali dengan *homepage*, mencari koneksi dengan produk yang ada, memilih produk yang ingin diatur, kemudian dapat mengatur *on/off*, kecepatan kipas dan ion aktif.
- Aplikasi menghubungkan pengguna dengan perusahaan melalui *website* perusahaan dan pelayanan servis serta dapat menghubungkan pengguna dengan pengguna lain melalui foto, video maupun tulisan dari sosial media.

4. Jumlah filter yang digunakan



- Produk yang sudah ada memiliki dua filter yaitu *Pre-filter* dan HEPA filter sehingga pemrosesan udara kurang maksimal.

- Produk tugas akhir memiliki tiga filter yaitu: *Pre-filter*, *Deodorizing filter* dan HEPA filter sehingga pemrosesan udara lebih maksimal.

5. Ergonomi produk kurang



- Pada produk yang sudah ada, pengguna kesulitan untuk menyalakan produk karena perlu membungkuk sehingga kurang ergonomis.

- Produk tugas akhir melakukan penyesuaian ketinggian sehingga mencapai kenyamanan dalam memencet tombol.

6. Udara yang terisap kurang maksimal



- Pengujian produk yang sudah ada menghasilkan kinerja isap kurang maksimal karena sistem pengisapan berada di belakang padahal pada kondisi sebenarnya produk ditempatkan dekat dengan dinding sehingga pengisapan terpantul dinding dan berkurang.

- Produk tugas akhir memiliki sistem pengisapan di depan sehingga dapat memaksimalkan pengisapan serta menyedot kotoran yang lebih banyak.

6.2 Saran

Kumpulan pendapat berdasarkan hasil eksperimen pengembangan produk yang telah dilakukan sehingga kedepan apabila ada yang ingin meneruskan tugas akhir dapat lebih baik dari pendahulunya. Berikut ini merupakan hasilnya:

1. Pelajari terlebih dahulu

Apabila ada yang ingin meneruskan tugas akhir tentang *air purifier*, diharapkan pelajari terlebih dahulu memahami tugas akhir ini diantaranya:

- a. Bab 2 Teori produk dan teori udara
 - b. Bab 4 Kumpulan analisa sebelum mendesain produk
 - c. Bab 5 Proses pembuatan, pengujian dan pengembangan produk
 - d. Bab 6 Kesimpulan dan saran
2. Tentukan komponen elektronik

Dalam mendesain produk *electronic appliances* terlebih dahulu harus dipastikan komponen dan spesifikasi seperti apa yang digunakan serta rencana peletakkan komponen, karena hal tersebut memengaruhi dalam pengembangan bentuk. Apabila dibutuhkan *part* tambahan, perlu diakali penempatan komponennya.
 3. Kombinasi antara *Air Conditioner* dan *Air purifier*

Penggunaan *Air Conditioner* dan *Air purifier* secara bersamaan akan lebih maksimal dalam membersihkan udara dalam ruangan tetapi udara akan menjadi kering sehingga diperlukan *Air purifier* dengan tambahan fungsi *humidifier*.
 4. Perawatan disarankan ke *service center*

Perawatan disarankan dilakukan oleh *service center*, karena demi menjaga keamanan dan keselamatan pengguna. Pergantian filter bisa dilakukan sendiri tetapi untuk kerusakan yang terjadi disarankan untuk menghubungi *service center*.
 5. Produk *complementary*/pelengkap

Produk ini hanya sebagai pelengkap/membantu sehingga disarankan membuka jendela dari jam 5-7 pagi supaya terjadi pertukaran udara walaupun di rumah dekat pinggir jalan di kota besar tidak begitu signifikan.
 6. Pengembangan produk kedepan secara varian dan tipe produk

Berikut pilihan yang dapat dikembangkan untuk produk *air purifier*, penggunaannya bisa satu kolom atau silang tergantung keinginan dari pengembang.

Tabel 6. 2 Pengembangan varian dan tipe produk

TIPE PRODUK	TIPE A	TIPE B	TIPE C
Material	ABS	ABS + <i>Stainless steel</i>	<i>Stainless steel</i>
Posisi / Peletakkan produk	Meja / Dinding / Langit rumah	Lantai	Otomatis bergerak sesuai kondisi lingkungan
	Meja / Mobil / Badan	1 ruangan	1 rumah
Kebutuhan	Pribadi	Keluarga	umum
Ukuran	Kecil	Sedang	Besar
Jenis Filter	Filter pasif	Filter pasif + aktif	Filter pasif + aktif
Jumlah Filter	1 filter	3 filter	> 3 filter
Teknologi	Full manual	Manual + kontrol <i>handphone</i>	Manual + Kontrol <i>Handphone</i> + Koneksi internet / global
Sensor	1 sensor (gas)	2 sensor (gas, kelembaban, suhu)	> 2 sensor
Kapasitas motor	Kapasitas motor yang lebih kecil	51 W	Kapasitas motor yang lebih besar
Luas ruangan	< 11 m ²	11 - 30 m ²	> 30 m ²
Penambahan fungsi	1 fungsi saja (<i>air purifier, ion generator</i> tanpa sensor)	1 fungsi saja (<i>air purifier, ion generator</i> dengan sensor)	> 1 fungsi saja (<i>air purifier + Mosquito cathcer, Humidifier</i> dengan sensor)
Dapat menjadi seperti GPS sehingga setiap produk yang aktif membuat titik-titik kualitas udara yang dapat memberikan informasi dan digunakan secara global			

DAFTAR PUSTAKA

Literatur/Buku:

- Martin, B. & Hanington, B., 2012. *Universal methods of design*. 3 ed. Beverly: Rockport Publishers.
- Fardiaz, S., 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Bruce, N., Padilla, R. P. & Rachel, A., 2000. *Indoor air pollution in developing countries: a major environmental and public health challenge*. *Bulletin of the World Health Organization*, pp. 1-15.
- Cassimally, H. & McEwen, A., 2013. In: *Designing the Internet of Things 1st Edition*. s.l.:Wiley.
- Ching, F. D. K., n.d. In: *Architecture: Form, Space, and Order*. s.l.:John Wiley & Sons, p. 2007.
- Eissen, K. & Steur, R., 2009. In: *Sketching (12th printing): Drawing Techniques for Product Designers*. s.l.:BIS Publishers.
- Forest, D., 2014. In: *The Art of Things: Product Design Since 1945*. s.l.:Abbeville Press.
- Kahane, J., 2015. In: *The Form of Design: Deciphering the Language of Mass Produced Objects*. s.l.:BIS Publishers .
- Lovell, S., Kemp, K. & Ive, J., 2011. In: *Dieter Rams: As Little Design as Possible*. s.l.:Phaidon Press.
- Martin, B. & Hanington, B., 2012. *Universal methods of design*. 3 ed. Beverly: Rockport Publishers.
- Moggridge, B., 2007. In: *Designing Interactions*. s.l.:The MIT Press.
- Norman, D., 2003. In: *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. s.l.:Basic Books.

Jurnal:

Damaiyani, J., 2015. *Electronic Theses and Dissertations Gadjah Mada University*. [Online]

Available at:

http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=Penelitian_Detail&act=view&typ=html&buku_id=77884&obyek_id=4

[Accessed 04 01 2016].

Vidyautami, D., Huboyo, H. & Hadiwidodo, M., 2015. Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC dan Non AC) dalam ruangan terhadap keberadaan mikroorganisme (studi kasus: ruang kuliah jurusan teknik sipil universitas dipenogoro). *Teknik Lingkungan Universitas Dipenogoro*, p. 1.

Universitas Airlangga, 2012. *Penyakit Tropis- Ilmu Alamiah Dasar*. [Online]

Available at: http://web.unair.ac.id/admin/file/f_20025_7j.pdf

[Accessed 04 January 2016].

Internet/sumber online:

Kementerian Sosial Republik Indonesia, 2005. *WASPADA TERHADAP POLUSI DALAM RUANGAN*. [Online]

Available at:

<http://www.kemsos.go.id/modules.php?name=News&file=article&sid=133>

[Accessed 2 Desember 2015].

Kompas, 2010. *WHO: 17 Penyakit Tropis Terabaikan*. [Online]

Available at:

<http://health.kompas.com/index.php/read/2010/10/15/04191358/WHO.17.Penyakit.Tropis.Terabaikan-8>

[Accessed 4 January 2016].

Kompasiana, 2012. *Ion Plasmacluster Menjernihkan Udaraku, Menyehatkan Pernafasanku*. [Online]

Available at: <http://www.kompasiana.com/kluthukpisang/ion-plasmacluster->

menjernihkan-udaraku-menyehatkan-pernafasanku_5518d771a333119211b65936
[Accessed 05 January 2016].

okezone, 2010. *Polusi Dalam Ruangan Lebih Berbahaya*. [Online]
Available at: <http://techno.okezone.com/read/2010/04/01/56/318461/polusi-dalam-ruangan-lebih-berbahaya>
[Accessed 1 December 2015].

okezone, 2010. *Waspadai Polusi dalam Ruangan*. [Online]
Available at: <http://lifestyle.okezone.com/read/2010/04/08/27/320405/waspadai-polusi-dalam-ruangan>
[Accessed 1 December 2015].

Samosir, H. A., 2015. *Polusi Udara Sebabkan Hampir 60 Persen Penyakit di Jakarta*. [Online]
Available at: <http://www.cnnindonesia.com/gaya-hidup/20150521141419-255-54787/polusi-udara-sebabkan-hampir-60-persen-penyakit-di-jakarta/>

Cavarii Online Store, 2015. *Mi Air Purifier - Unboxing*. [Online]
Available at: <http://cavarii.blogspot.co.id/2015/08/mi-air-purifier-unboxing.html>
[Accessed 12 Juni 2016].

airpi, n.d. *AirPi*. [Online]
Available at: <http://airpi.es/index.php>
[Accessed 04 January 2016].

Blueair, 2016. <https://www.blueair.com/id/air-purifiers/classic-203-slim>. [Online]
Available at: <https://www.blueair.com/id/air-purifiers/classic-203-slim>
[Accessed 16 Februari 2016].

Electrolux, 2016. *Electrolux EL500AZ OXYGEN® ULTRA*. [Online]
Available at: <http://www.electroluxappliances.com/Homecare/Air-Cleaners/EL500AZ/>
[Accessed 16 Februari 2016].

foobot, 2015. *product*. [Online]

Available at: <http://foobot.io/features/>

[Accessed 04 January 2016].

Tecmask, 2014. *Fact Sheet*. [Online]

Available at: <https://www.tecmask.com/your-air-environment>

[Accessed 04 January 2016].

Xiaomi, 2010-2016. *Mi Air Purifier*. [Online]

Available at: <http://www.mi.com/sg/air/>

[Accessed 12 Juni 2016].

Xiomi (youtube), 2015. *Mi Air Purifier Smart Home Demonstration and Setup (Xiaomi)*. [Online]

Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=65j7ADkQkOs>

[Accessed 16 Februari 2016].

Xiomi, 2010-2015. *Mi Air Purifier*. [Online]

Available at: <http://www.mi.com/en/air/>

[Accessed 16 Februari 2016].

Philips , 2004-2016. *Air Purifier AC4372/10*. [Online]

Available at: http://www.philips.co.in/c-p/AC4372_10/air-purifier/overview

[Accessed 16 Februari 2016].

Philips, 2013. *Philips Smart Air Purifier*. [Online]

Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=9QC0fxmSN5A>

[Accessed 16 Februari 2016].

Philips, 2014. *Philips Smart Air Purifier - Healthy air always with healthy air protect lock*. [Online]

Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=avS59MMs814>

[Accessed 16 Februari 2016].

Sharp Indonesia, 2015. *Air Purifier FP-F30Y*. [Online]

Available at: <https://www.sharp->

indonesia.com/ind/product/konsumen/airpur/802/FPF30Y

[Accessed 16 Februari 2016].

Sharp World, 2009. *Penuturan para pengembang dibalik teknologi plasmacluster.*

[Online]

Available at: <http://www.sharp-world.com/pci/id/interview/index.html>

[Accessed 05 January 2016].

Smallcarb, 2012. *5 Macam Penyakit Akibat Pencemaran Partikel Debu di Udara.*

[Online]

Available at: <http://www.smallcrab.com/kesehatan/520-5-macam-penyakit-akibat-pencemaran-partikel-debu-di-udara>

[Accessed 04 January 2016].

Anak Teknik Lingkungan ITB 2012, 2015. *Karakteristik dan Dampak TSP, PM 2.5, dan PM1.* [Online]

Available at: <http://airveronmental.blogspot.co.id/2015/02/karakteristik-dan-dampak-tsp-pm-25-dan.html>

[Accessed 04 January 2016].

Blandford, M., 2015. *10 home trends to look out for in 2016.* [Online]

Available at: <http://www.domain.com.au/advice/10-home-trends-to-look-out-for-in-2016-20151016-gka5bw/>

[Accessed 13 December 2015].

Maulani, N. S., 2010. *Penyakit Tropis-Kesehatan Masyarakat.* [Online]

Available at: <http://catatan-kesmas.blogspot.co.id/2010/07/penyakit-tropis.html>

[Accessed 04 January 2016].

Sanjaya, A., 2015. <http://www.motorkuid.com/2015/01/apakah-pakai-premium-dan-pertamax.html>. [Online]

Available at: <http://www.motorkuid.com>

Sanjaya, A., 2015. <http://www.motorkuid.com/2015/01/apakah-pakai-premium-dan-pertamax.html>. [Online]

Available at: <http://www.motorkuid.com/2015/01/apakah-pakai-premium-dan-pertamax.html>

Shenzhen Hongyan Technology Co.,Ltd, 2015. *Portable pm2.5 detector for Air Quality Monitoring System New Design*. [Online]

Available at: http://www.alibaba.com/product-detail/Portable-pm2-5-detector-for-Air_60261454733.html

[Accessed 04 January 2016].

RIWAYAT PENULIS



Mohamad Febri Setiyono, lahir di Jakarta 4 Februari 1993. Anak pertama dari tiga bersaudara Mohamad Oky Dariyono dan Erika Hana Resta dari pasangan Dwi Tjahjono Budi dan Setiyanti. Riwayat pendidikan penulis yaitu: Taman kanak-kanak di TK Al-Ikhlas Bekasi selama dua tahun, SD Negeri Jatimurni 3 Bekasi selama enam tahun, SMP Negeri 157 Jakarta selama tiga tahun, SMK Negeri 26 Pembangunan Jakarta jurusan Teknik Elektronika Komunikasi selama empat tahun, kemudian melanjutkan ke jurusan Desain Produk Industri, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Selama masa perkuliahan penulis aktif di ITS TV selama lima tahun sebagai anggota dan ketua. Penulis melaksanakan kerja praktek di PT Sharp Electronics Indonesia Jakarta. Semasa berkuliah penulis banyak mengikuti kegiatan kampus dan perlombaan diantaranya Juara Dua Lomba Kostum Kardus, Juara Pertama Lomba Desain Packaging, Asia Star Design Of Excellence Packaging Design, Sepuluh Besar Eagle Award, Honorable Mention Kompetisi Desain Kriya Dan Fesyen, Juara Dua Design Product Competition Technoplast For Teen Category, Juara Pertama Dokumenter Family Business Short Movie Competition, Juara Tiga Videography Competition Planopolis. Harapan penulis dapat berkontribusi aktif dan menjadi profesional dalam bidang desain produk elektronik di kancah internasional.

Penulis dapat dihubungi melalui email:

moon.bee05@gmail.com