



PROPOSAL PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

Cleft Sintesa: Teknologi Sintesis Wajah 3D untuk Membantu Penanganan Pasien Bibir Sumbing di CCC (Cleft and Craniofacial Center) Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo

BIDANG KEGIATAN PKM PENERAPAN TEKNOLOGI

Diusulkan oleh:		
Refanka Nabil Assalam	1606870944	2016
Hanif Rachmadani	1606870774	2016
Yolanda Natalia	1606828015	2016
Nurchalis Rasyid	1706982834	2017
Josh Frederich	1806208844	2018

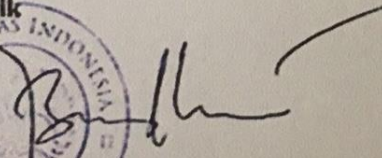
**UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
2018**

PENGESAHAN PKM-PENERAPAN TEKNOLOGI

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Judul Kegiatan | : <i>Cleft Sintesa</i> : Teknologi Sintesis Wajah 3D untuk Membantu Penanganan Pasien Bibir Sumbing di CCC (<i>Cleft and Craniofacial Center</i>) Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo |
| 2. Bidang Kegiatan | : PKM - T |
| 3. Ketua Pelaksana Kegiatan | |
| a. Nama Lengkap | : Refanka Nabil Assalam |
| b. NPM | : 1606870944 |
| c. Jurusan | : Teknik Elektro |
| d. Universitas/Institut/Politeknik | : Universitas Indonesia |
| e. Alamat Rumah dan No. HP | : Jl. Enka Sari No. 20 RT 009 / RW 017, Duren Sawit, Jakarta Timur
081293719841 |
| f. Alamat e-mail | : refankanabil@gmail.com |
| 4. Anggota Pelaksana Kegiatan | : 4 orang |
| 5. Dosen Pendamping | |
| a. Nama Lengkap dan Gelar | : Dr.Eng.Radon Dhelika B.Eng.,M.Eng |
| b. NIDN | : 0024078604 |
| c. Alamat Rumah dan No. HP | : 082113334825 |
| 6. Biaya Kegiatan Total | |
| a. Kemenristekdikti | : Rp10.480.000,00- |
| b. Sumber Lain | : - |
| 7. Jangka Waktu Pelaksanaan | : 5 bulan |

Depok, 22 November 2018

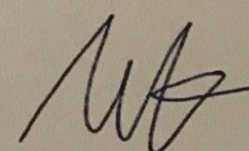
Menyetujui
Manajer Kemahasiswaan Fakultas
Teknik


Dr. Badrul Mimri, ST., M.Eng.Sc.
NIP. 197407051998031004

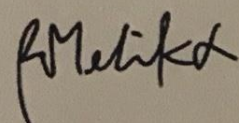
Direktur Kemahasiswaan
Universitas Indonesia


Dr. Arman Nefi S.H., M.M.
NUK. 0508050277

Ketua Pelaksana


Refanka Nabil Assalam
NPM. 1606870944

Dosen Pendamping


Dr. Radon Dhelika, B.Eng., M.Eng
NIDN. 0024078604

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN PROPOSAL PKM PENERAPAN TEKNOLOGI	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	iv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kegiatan	3
1.4 Luaran yang Diharapkan	3
1.5 Manfaat Kegiatan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bibir Sumbing dan Variasi Kasus Pasien	3
2.2 Kondisi Penanganan Pasien Bibir Sumbing di CCC RSCM	4
2.3 Teknologi Sintesis Wajah 3D berbasis <i>Filter</i> Digital Log-Gabor	4
2.4 <i>Cleft Sintesa</i> : Implementasi Teknologi Sintesis Wajah 3D	5
BAB 3 TAHAPAN PELAKSANAAN	6
3.1 Metode Pelaksanaan	6
3.2 Desain Teknologi <i>Cleft Sintesa</i>	8
3.3 Alir Kerja Sistem <i>Cleft Sintesa</i>	8
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN	9
4.1 Anggaran Biaya.....	9
4.2 Jadwal Kegiatan	9
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN	11
Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota dan Dosen Pembimbing	11
Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan	21
Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim dan Pembagian Tugas	22
Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana	24
Lampiran 5. Surat Pernyataan Kesiediaan Kerja Sama dari Mitra	25
Lampiran 6. Gambaran Teknologi yang Hendak Dikembangkan	26
Lampiran 7. Denah Detail Lokasi Mitra Kerja	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Alur Penanganan Kasus Bibir Sumbing oleh CCC.....	2
Gambar 1.2 Alur Penanganan Kasus Bibir Sumbing dengan <i>Cleft Sintesa</i>	2
Gambar 2.1 Bibir Sumbing Unilateral.....	4
Gambar 2.2 Bibir Sumbing Bilateral.....	4
Gambar 2.3 Persamaan Matematis <i>Filter Log-Gabor</i> yang Akan Dioperasikan Terhadap Citra Wajah	5
Gambar 2.4 Contoh <i>Decomposition Map</i> dari Citra Wajah	6
Gambar 2.5 Ilustrasi Citra Progresi Umur Hasil Proses Sintesis Wajah	6
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan	7
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem <i>Cleft Sintesa</i>	8
Gambar 6.1 <i>Mock-up</i> Perangkat <i>Cleft Sintesa</i>	26
Gambar 7.1 Lokasi CCC dari Universitas Indonesia	27
Gambar 7.2 Lokasi CCC di RSCM	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Anggaran Biaya	9
Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan.....	9

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

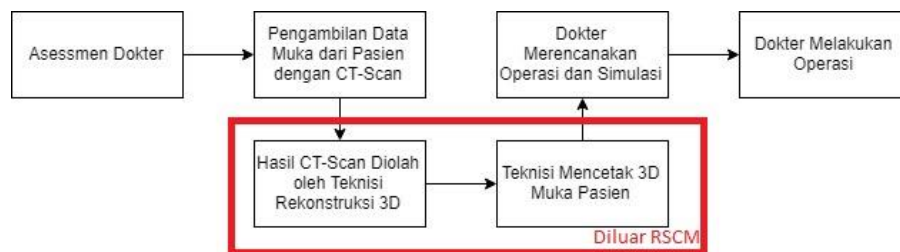
Malformasi kongenital bukan merupakan kondisi medis yang dapat diselesaikan dalam satu kali penanganan, namun memerlukan penanganan secara berkelanjutan oleh dokter dalam setiap fase hidup pasien tersebut. Bibir sumbing merupakan malformasi kongenital yang menduduki peringkat keempat paling sering terjadi di dunia dan malformasi kongenital pada wajah yang paling sering terjadi dengan berbagai macam variasinya (RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo, 2017). Di Indonesia sendiri, prevalensi insiden bibir sumbing terjadi sekitar 2 dari setiap 1000 kelahiran bayi (RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo, 2017). Bahkan, menurut penelitian survei oleh Kementerian Kesehatan dalam Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar), permasalahan anak yang menderita bibir sumbing menjadi perhatian serius pemerintah Indonesia. Karena, hingga kini Indonesia menempati urutan kelima dengan populasi anak penyandang kecacatan terbesar (Kementerian Kesehatan, 2013).

Tingginya insiden kasus bibir sumbing di Indonesia menyebabkan kondisi malformasi kongenital ini masih menjadi salah satu urgensi utama dalam ranah kedokteran di Indonesia. Sama seperti kondisi malformasi kongenital lainnya, penanganan terhadap bibir sumbing merupakan penanganan seumur hidup dan seorang dokter harus selalu dapat melakukan pelayanan terbaik untuk pasien dalam setiap fase hidupnya. Walaupun penanganan dokter dalam bentuk intervensi medis dan bedah rekonstruksi memiliki andil yang besar dalam merestorasi kondisi bibir sumbing pasien, dokter juga harus dapat mengedukasi orangtua anak dengan bibir sumbing. Karena, orang tua adalah pengambil keputusan dalam fase awal kehidupan anak. Kurangnya pemahaman orangtua terhadap urgensi dari intervensi medis yang harus diambil dapat menyebabkan orangtua lalai dan menunda dalam menanggapi permasalahan sang buah hati.

Sebagai bentuk kepedulian terhadap malformasi kongenital seperti bibir sumbing, Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (RSCM) menghadirkan fasilitas unggulannya yang dinamakan *Cleft & Craniofacial Center (CCC)*, dibawah naungan Divisi Bedah Plastik. Fasilitas yang disediakan meliputi pelayanan sejak lahir hingga pubertas selesai. Namun sejauh ini, menurut dr. Prasetyanugraheni Kreshanti, SpBP-RE(KKF), salah satu staf medis yang menjadi narasumber dari pihak CCC menyatakan bahwa tindakan yang dilakukan oleh CCC dalam mengedukasi orangtua masih secara konvensional dan kurang efisien. Dimana, pendekatan yang dilakukan untuk memproyeksikan kondisi sang anak dengan bibir sumbing pada setiap fase yang harus anak jalani dalam hidupnya masih dalam bentuk edukasi verbal tanpa bantuan visual. Namun, bantuan visual dibutuhkan untuk kasus bibir sumbing yang memiliki variasi cukup kompleks. Modalitas pencitraan untuk merekonstruksi bibir sumbing pasien oleh CCC yang digunakan saat ini adalah *CT-Scan*. Dimana, pencitraan wajah pasien dilakukan untuk membantu asesmen dokter terhadap kasus pasien secara terpersonalisasi dan

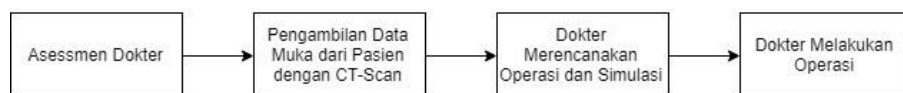
mengedukasi orangtua untuk mengambil keputusan yang tepat terhadap metodologi penanganan yang disarankan oleh dokter. Namun, pencitraan menggunakan *CT-Scan* memiliki beberapa kelemahan yaitu alir kerja yang tidak terintegratif dan mahal biaya operasional penggunaan (Shaye, Tollefson, & Strong, 2015).

Selain menggunakan *CT-Scan* dalam menangani kasus bibir sumbing yang kompleks, narasumber bekerjasama dengan pihak Fakultas Teknik Universitas Indonesia dalam menangani kasus tersebut. Narasumber meminta bantuan dalam pembuatan cetakan model kraniofasial untuk perencanaan operasi. Berdasarkan narasumber mitra terkait metodologi dalam pengolahan data citra wajah dari *CT-Scan* pada pasien bibir sumbing yang kompleks, dibutuhkan bantuan insinyur dari luar CCC. Namun, kerjasama yang terjalin masih secara personal belum integratif dengan alir kerja dokter di CCC. Berikut adalah alur penanganan kasus bibir sumbing oleh CCC.



Gambar 1.1 Alur Penanganan Kasus Bibir Sumbing oleh CCC

Oleh karena itu, berdasarkan kajian latar belakang dan hasil wawancara bersama mitra, penulis memperkenalkan *Cleft Sintesa*, sebuah teknologi medis yang didesain untuk membantu dokter dalam menangani kasus bibir sumbing dengan metode pemrosesan citra 3D (tiga dimensi), yaitu sintesis wajah 3D. Sintesis wajah 3D adalah metode manipulasi citra wajah pasien untuk memprediksi progresi wajah pasien dari waktu ke waktu yang bisa dimanfaatkan oleh dokter untuk memproyeksikan dampak dari dilakukannya atau tidak dilakukannya prosedur medis tertentu. Sehingga, teknologi *Cleft Sintesa* memungkinkan dokter mengantarkan penanganan kasus bibir sumbing berkelanjutan dengan jauh lebih efisien, baik untuk mengedukasi orang tua pasien maupun perencanaan operasi bedah rekonstruksi pasien bibir sumbing. Berikut adalah alur penanganan kasus bibir sumbing dengan *Cleft Sintesa*.



Gambar 1.2 Alur Penanganan Kasus Bibir Sumbing dengan *Cleft Sintesa*

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana teknologi sintesis wajah 3D dapat membantu CCC RSCM menangani pasien bibir sumbing dalam perencanaan operasi pasien bibir sumbing?
2. Bagaimana teknologi sintesis wajah 3D dapat membantu CCC RSCM menangani pasien bibir sumbing dalam mengedukasi orang tua pasien bibir sumbing?

1.3 Tujuan Kegiatan

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengimplementasikan teknologi sintesis wajah 3D *Cleft Sintesa* guna membantu penanganan pasien bibir sumbing dalam perencanaan operasi bedah rekonstruksi pasien bibir sumbing dan mengedukasi orang tua pasien bibir sumbing.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari kegiatan ini yaitu:

1. *Draft* paten teknologi sintesis wajah 3D *Cleft Sintesa*.
2. Purwarupa teknologi sintesis wajah 3D *Cleft Sintesa* dengan Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) pada tingkat 5.
3. Hak cipta perangkat lunak komputer (*software*) teknologi sintesis wajah 3D *Cleft Sintesa*.
4. Publikasi ilmiah dari teknologi sintesis wajah 3D *Cleft Sintesa*.

1.5 Manfaat Kegiatan

Manfaat dari kegiatan ini yaitu:

1. Teknologi *Cleft Sintesa* dapat membantu CCC RSCM menangani pasien bibir sumbing dalam mengedukasi orang tua pasien
2. Teknologi *Cleft Sintesa* dapat membantu CCC RSCM menangani pasien bibir sumbing dalam perencanaan medis kasus bibir sumbing

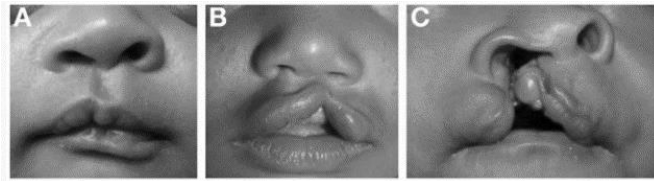
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bibir Sumbing dan Variasi Kasus Pasien

Bibir sumbing merupakan sebuah malformasi kongenital dengan tampilan klinis terbentuknya celah pada bagian bibir atas atau pada palatum. Secara embriologis, perkembangan bibir dan *palatum* (langit-langit mulut) berlangsung antara 4-8 minggu gestasi. Kelainan pada pembentukan bibir dan *palatum* tersebut dapat menimbulkan tampilan klinis yang berbeda, bergantung pada waktu, lokasi, dan jumlah disrupsi yang terjadi.

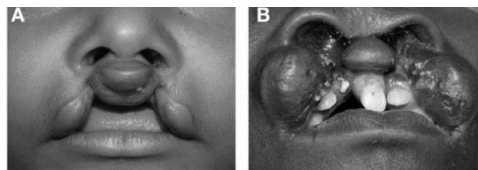
Bibir sumbing memiliki berbagai macam bentuk dan variasi yang membutuhkan penanganan yang berbeda-beda. Bibir sumbing dapat diklasifikasikan berdasarkan tempat terjadinya celah atau kelainan seperti *labioschisis* (celah bibir), *labiognatoschisis* (celah bibir dan rahang atas),

labiognatopalatoschisis (celah bibir, rahang atas, dan palatum). Selain itu, bibir sumbing dapat bersifat unilateral (melibatkan satu sisi, asimetris), bilateral (melibatkan dua sisi), komplit (melibatkan keseluruhan panjang vertikal celah bibir) atau inkomplit (Shkoukani, et al., 2013).



Gambar 2.1 Bibir Sumbing Unilateral:

A. tipe *microform*, B. tipe inkomplit, C. tipe komplit



Gambar 2.2 Bibir Sumbing Bilateral:

A. tipe inkomplit, B. tipe komplit

2.2 Kondisi Penanganan Pasien Bibir Sumbing di CCC RSCM

Tata laksana penanganan pasien dengan kondisi sumbing dilakukan melalui pendekatan multidisiplin ilmu kedokteran. Sebelum dilakukan operasi oleh dokter spesialis bedah plastik dan rekonstruksi, pasien diharapkan konsultasi terlebih dahulu dengan dokter gigi spesialis ortodonti. Dari konsultasi dengan dokter gigi spesialis ortodonti, orang tua pasien disarankan menjalani metode non-bedah yang dilakukan untuk memudahkan tindakan operasi bibir sumbing. Metode non-bedah yang umum diterapkan di CCC adalah pemasangan plat NAM (*Naso Alveolar Molding*), NAM adalah plat akrilik pada mulut dan *nasal stent* pada hidung bayi agar tulang *alveolar* (gusi), hidung dan bibir dapat diarahkan lebih mendekat dalam kurun waktu beberapa minggu. NAM merupakan tindakan pra-operatif yang sangat memudahkan dokter saat melakukan operasi untuk menghasilkan rekonstruksi wajah yang optimal. Namun, tidak seluruh pasien di CCC menjalani metode penanganan ini. Pihak keluarga pasien yang tidak menjalani metode pemasangan NAM mempertimbangkan beberapa hal, yaitu biaya NAM di luar tanggungan BPJS (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial) dan pasien memerlukan kontrol tiap periode tertentu ke dokter yang menangani pasien (RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo, 2017).

2.3 Teknologi Sintesis Wajah 3D berbasis *Filter Digital Log-Gabor*

Sintesis wajah adalah proses mengubah citra wajah secara estetik untuk memprediksi efek penuaan dan peremajaan pada citra wajah (Fu, et al., 2010). Teknologi sintesis wajah yang akan diterapkan tidak hanya berfokus pada aspek

estetik, namun juga berfokus pada aspek fungsionalitas untuk membantu dokter memproyeksikan kondisi bibir sumbing pasien pada setiap fase dalam hidupnya dan mengedukasi orang tua mengenai berbagai macam urgensi terhadap setiap prosedur penanganan bibir sumbing pasien pada setiap fase. Keluaran dari proses sintesis wajah adalah progresi citra wajah individu dari tahun ke tahun, sehingga keluaran yang dihasilkan merupakan data 3D, yaitu 2 dimensi ruang (posisi pixel pada citra) dan 1 dimensi waktu (perubahan citra wajah dari tahun ke tahun).

Teknologi sintesis wajah yang digunakan adalah metode pemrosesan citra berbasis *filter* digital Log-Gabor. Filter digital adalah operasi matematis yang diterapkan pada sebuah data citra atau gambar. Dimana, keluaran dari penerapan operasi matematis tersebut dapat mengekstrak informasi penting yang tidak terdeteksi secara langsung pada data citra yang umum diperoleh dari hasil potret kamera digital. *Filter* Log-Gabor adalah *filter* digital yang mampu mendeteksi fitur topografi kulit wajah yang mereplikasi sistem penglihatan mamalia. Topografi kulit wajah menyimpan informasi seperti kerutan, tekstur, struktur, dan warna wajah yang mengindikasikan progresi umur wajah individu. Dengan mengakuisisi informasi tersebut, teknologi sintesis wajah berbasis *filter* Log-Gabor dapat menghasilkan proyeksi wajah dan perubahan struktur bibir dari pasien bibir sumbing pada setiap umur dalam hidupnya.

$$H(f, \theta) = \exp \left\{ \frac{- \left[\ln \left(\frac{f}{f_0} \right) \right]^2}{2 \left[\ln \left(\frac{\sigma_f}{f_0} \right) \right]^2} \right\} \exp \left(\frac{-(\theta - \theta_0)}{2\sigma_\theta^2} \right)$$

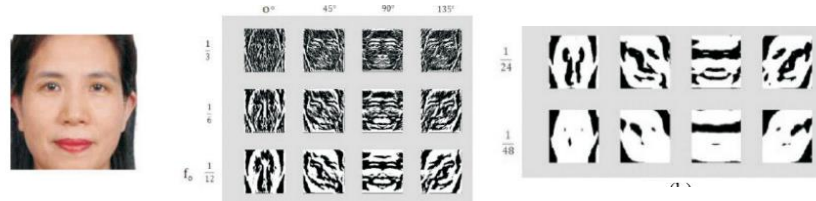
Gambar 2.3 Persamaan Matematis *Filter* Log-Gabor yang akan Dioperasikan Terhadap Citra Wajah

2.4 *Cleft Sintesa*: Implementasi Teknologi Sintesis Wajah 3D

Implementasi teknologi sintesis wajah 3D berbasis *filter* Log-Gabor dilakukan dengan membangun sebuah perangkat lunak yang ditulis dalam bahasa pemrograman *python*, yaitu bahasa pemrograman multiguna yang akan digunakan untuk mengimplementasikan algoritma pemrosesan citra dan membangun perangkat lunak yang fungsional dan mudah digunakan untuk uji coba dan digunakan oleh mitra. Dalam algoritma teknologi sintesis wajah 3D *Cleft Sintesa*, terdapat 4 tahap utama untuk menghasilkan proyeksi wajah dan perubahan struktur bibir. Masukan algoritma *Cleft Sintesa* adalah citra wajah pasien dan keluarannya adalah data citra wajah 3D (2 dimensi ruang dan 1 dimensi waktu), yaitu progresi citra wajah 2D pasien dari tahun ke tahun.

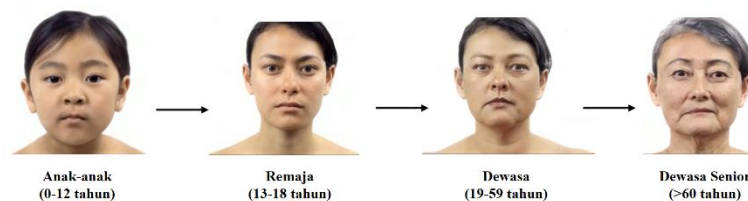
Tahap pertama adalah pra-pemrosesan citra wajah, pada tahap ini dilakukan pendeteksian dan segmentasi daerah wajah pasien dari data citra wajah pasien, hal ini dilakukan untuk memangkas biaya komputasi pemrosesan gambar pada prosesor

komputer. Pada tahap kedua, citra wajah tersegmentasi ditransformasikan ke domain frekuensi dengan metode transformasi *fourier* diskrit 2D. Metode ini sangat sering digunakan dalam ranah pemrosesan sinyal dan citra digital, karena secara matematis banyak informasi yang tidak terungkap di domain waktu atau spasial (seperti gambar berwarna yang dihasilkan oleh potret kamera pada umumnya), dalam kasus ini informasi progresi umur individu lebih mudah diungkap dalam domain frekuensi. Pada tahap ketiga, diterapkan *filter* Log-Gabor terhadap citra wajah dengan parameter matematis tertentu yang didesain untuk mengekstraksi fitur progresi umur sesuai dengan penelitian dari Universitas Tamkang, Taiwan (Hsieh, et al., 2013). Setelah citra wajah telah dioperasikan dengan *filter* Log-Gabor, akan didapatkan kumpulan citra baru dalam domain frekuensi yang disebut sebagai *decomposition map*. Citra-citra dalam *decomposition map* merepresentasikan topografi kulit wajah yang mengindikasikan progresi umur individu.



Gambar 2.4 Contoh *Decomposition Map* dari Citra Wajah

Tahap terakhir adalah manipulasi citra progresi umur pasien dengan “menukar” salah satu citra dalam *decomposition map* dengan citra dari *decomposition map* citra wajah lain yang lebih tua atau muda, citra wajah lain dari berbagai macam rentang umur didapatkan dari *dataset* hasil penelitian para ilmuwan, yaitu *dataset* UTKFace (AICIP, 2017), FGNet (Fu, 2014), dan lain-lain. Ketika *decomposition map* dari pasien direkonstruksi ulang atau ditransformasikan kembali ke domain spasial (gambar berwarna), maka akan dihasilkan citra baru pasien yang terlihat lebih tua atau muda.



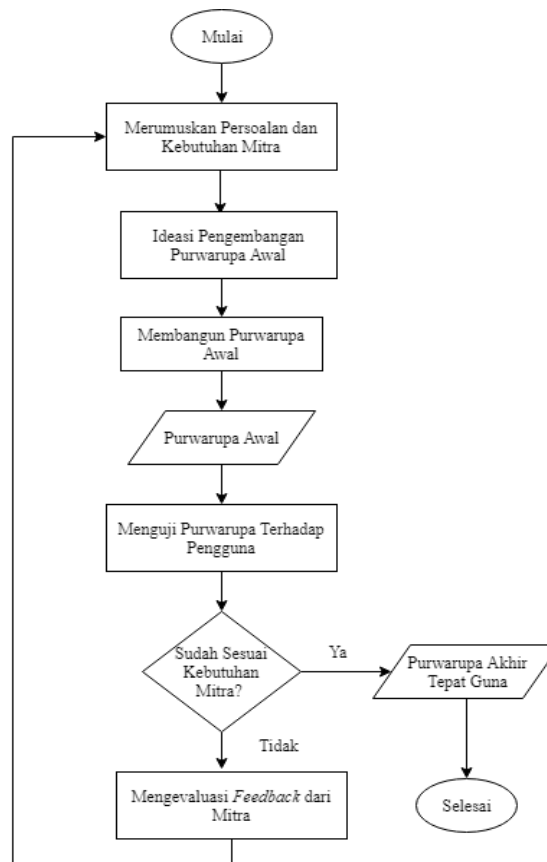
Gambar 2.5 Ilustrasi Citra Progresi Umur Hasil Proses Sintesis Wajah

BAB 3 TAHAPAN PELAKSANAAN

3.1 Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang akan digunakan dalam merealisasikan teknologi sintesis wajah *Cleft Sintesa* dengan mitra CCC (*Cleft and Craniofacial Center*) Rumah Sakit Ciptomangunkusumo adalah *design thinking*. *Design thinking* merupakan salah satu metodologi desain dan pengembangan produk yang berfokus

untuk menyelesaikan permasalahan pengguna secara tepat guna. Berikut adalah diagram alir penerapan metode *design thinking* pada perancangan dan pengembangan teknologi *Cleft Sintesa*:



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

Berikut adalah penjabaran metode pelaksanaan *Cleft Sintesa*:

1. Merumuskan Persoalan dan Kebutuhan Mitra

Pada tahap pertama, dilakukan asesmen terhadap persoalan dan kebutuhan mitra. Asesmen dilakukan terhadap alir kerja mitra dalam menangani pasien bibir sumbing, pendekatan penanganan berbasis teknologi yang telah diterapkan oleh mitra, dan penyampaian rencana solusi teknologi *Cleft Sintesa* untuk menangani persoalan dan kebutuhan mitra.

2. Ideasi Pengembangan Purwarupa dan Pembangunan Purwarupa Awal

Pada tahap selanjutnya, dilakukan ideasi pengembangan purwarupa yang dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan mitra dalam penanganan pasien bibir sumbing. Setelah dilakukan ideasi pengembangan purwarupa, purwarupa awal dibangun dimana purwarupa terdiri dari dua bagian utama, yaitu perangkat keras dan lunak.

3. Menguji Purwarupa Terhadap Pengguna

Purwarupa kemudian diuji ke pengguna dengan pengawasan dan akses yang diberikan oleh mitra. Pada tahap ini, akan dilakukan pengumpulan data

berupa *feedback* atau umpan balik dari mitra terhadap kepuasan dan kesesuaian fungsionalitas purwarupa dalam menjawab persoalan dan kebutuhan mitra.

4. Evaluasi dan Pengembangan Purwarupa

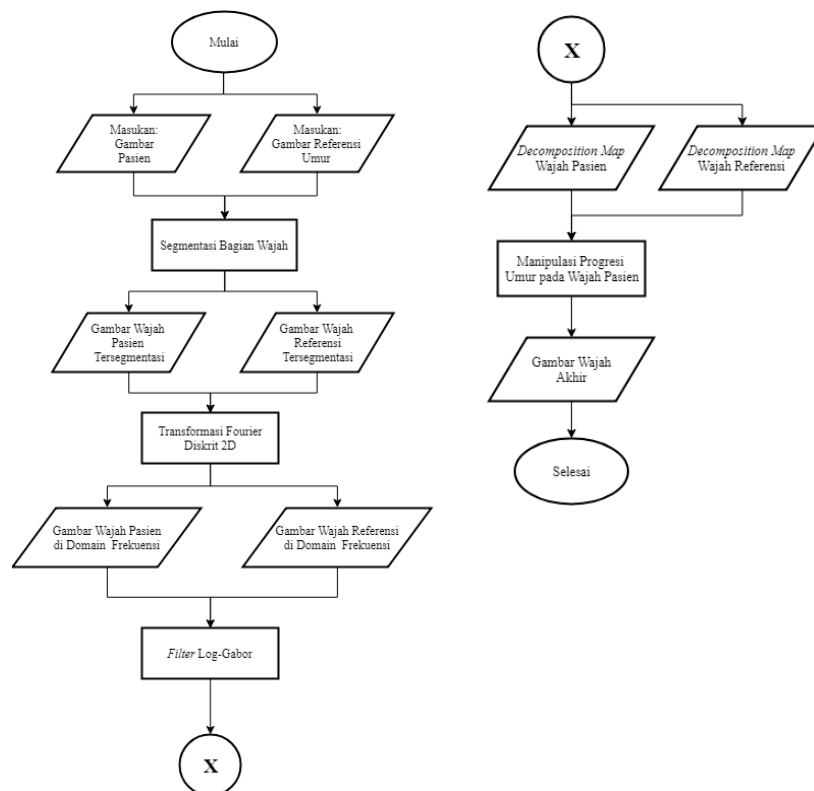
Setelah diuji dan didapatkan *feedback* dari mitra, akan dilakukan evaluasi kembali terhadap kekurangan dari purwarupa. Evaluasi tersebut akan digunakan sebagai parameter untuk mengembangkan purwarupa yang lebih baik.

3.2 Desain Teknologi Cleft Sintesa

Cleft Sintesa merupakan perangkat pemrosesan gambar wajah untuk keperluan medis terdiri atas perangkat keras dan lunak. Perangkat keras *Cleft Sintesa* adalah perangkat akuisisi gambar dalam bentuk kamera dan prosesor yang digunakan untuk meneruskan data citra wajah ke perangkat lunak *Cleft Sintesa*. Perangkat lunak *Cleft Sintesa* dibangun dengan bahasa pemrograman *python* tanpa integrasi dengan *framework* eksternal untuk memproses citra, mengeksekusi algoritma sintesis wajah terhadap citra, dan menampilkan keluaran program kepada pengguna.

3.3 Alir Kerja Sistem Cleft Sintesa

Berikut adalah alir kerja sistem *Cleft Sintesa* yang dimulai dari akuisisi citra wajah, transformasi dan penerapan filter gambar, sampai manipulasi progresi umur wajah:



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem *Cleft Sintesa*

BAB 4 BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN

4.1 Anggaran Biaya

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya
1.	Perlengkapan yang Diperlukan	Rp 6.020.000
2.	Bahan Habis Pakai	Rp 960.000
3.	Perjalanan	Rp 600.000
4.	Lain-Lain	Rp 2.900.000
Total		Rp 10.480.000

Tabel 4.1 Anggaran Biaya

4.2 Jadwal Kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan				
		1	2	3	4	5
Tahap 1: Perumusan Kebutuhan Mitra dan Pembangunan Purwarupa Awal						
1.1	Studi Literatur					
1.2	Merumuskan Persoalan dan Kebutuhan Mitra					
1.3	Ideasi Pengembangan Purwarupa					
1.4	Persiapan Alat dan Material					
1.5	Pembangunan Purwarupa Awal: Perangkat Keras					
1.6	Pembangunan Purwarupa Awal: Perangkat Lunak					
Tahap 2: Uji Coba Pertama						
2.1	Uji Coba Kepada Pengguna					
2.2	Evaluasi Purwarupa Awal					
Tahap 3: Pengembangan Purwarupa Akhir						
3.1	Pembangunan Purwarupa Akhir: Perangkat Keras					
3.2	Pembangunan Purwarupa Akhir: Perangkat Lunak					
3.3	Evaluasi Purwarupa Akhir					
Tahap 4: Penulisan Laporan						
4.1	Perlindungan dan Publikasi Purwarupa					
4.2	Penulisan Laporan Akhir					

Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan

DAFTAR PUSTAKA

1. AICIP, 2017. *UTKFace*. [Online]
Available at: <http://aicip.eecs.utk.edu/wiki/UTKFace>
[Accessed 20 November 2018].
2. Fu, Y., 2014. *FG-NET Dataset*. [Online]
Available at: http://yanweifu.github.io/FG_NET_data/index.html
[Accessed 20 November 2018].
3. Fu, Y., Guo, G. & Huang, T. S., 2010. Age Synthesis and Estimation via Faces: A Survey. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, p. 1.
4. Hsieh, C., Hu, C. & Lee, Y., 2013. A Simple Face Aging / Reverse-Aging Synthesis Method Using Log-Gabor Wavelet. *Journal of Applied Science and Engineering*.
5. Kementerian Kesehatan, 2013. *Riset Kesehatan Dasar 2013*. [Online]
Available at:
<http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskasdas%202013.pdf>
[Accessed 20 November 2018].
6. RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo, 2017. *Bibir & Lelangit Sumbing*. Jakarta: s.n.
7. RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo, 2017. *Cleft & Craniofacial Center (CCC): Pengantar*. [Online]
Available at:
[https://www.rscm.co.id/index.php?XP_webview_menu=0&pageid=160&title=Cleft%20&%20Craniofacial%20Center%20\(CCC\)](https://www.rscm.co.id/index.php?XP_webview_menu=0&pageid=160&title=Cleft%20&%20Craniofacial%20Center%20(CCC))
[Accessed 25 November 2018].
8. Shkoukani, M. A., Chen, M. & Vong, A., 2013. Cleft Lip – A Comprehensive Review. *Frontiers in Pediatrics*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Ketua, Anggota dan Dosen Pembimbing

A. Biodata Ketua Kelompok

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	Refanka Nabil Assalam
2.	Jenis Kelamin	Laki – Laki
3.	Program Studi	Teknik Elektro
4.	NPM	1606870944
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 21 Juli 1998
6.	Alamat E-mail	refankanabil@gmail.com
7.	Nomor Telepon/HP	081293719841

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Ikatan Mahasiswa Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia 2017 (IME FT UI 2017)	Badan Pengurus PIPTEK	Januari 2017, FT UI
2	National Electric Summit (NEST UI)	Staff Kompetisi	8 - 9 Februari 2018, FT UI
3	Himpunan Mahasiswa Islam Koordinator Komisariat UI (HMI KORKOM UI)	Ketua Departemen Media	Juli 2018, Depok
4	Ikatan Mahasiswa Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia 2018 (IME FT UI 2018)	Badan Pengurus Harian PIPTEK	Januari 2018, FT UI

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 1 PKM KC Olimpiade Ilmiah Mahasiswa FT UI	Fakultas Teknik UI	2017
2	Finalis Tahap 1 <i>Shell Ideas360</i>	Shell Global	2017
3	Pemenang Hibah Pengembangan Prototipe Innovation	Direktorat Inkubator dan Inovasi Bisnis UI (DIIB UI)	2017
4	Finalis Open Innovation IMERI 2018	IMERI (<i>Indonesian Medical Education and Research Institute</i>)	2018
5	Juara peserta terfavorite PKM-KC pada Kelas PKMKC-1 PIMNAS ke-31	Kemenristekdikti	2018

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa - Penerapan Teknologi.

Depok, 25 November 2018
Pengusul,



Refanka Nabil Assalam
NPM. 1606870944

B. Biodata Anggota Kelompok ke-1

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	Josh Frederich
2.	Jenis Kelamin	Laki – Laki
3.	Program Studi	Teknik Biomedik
4.	NPM	1806208844
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 19 Februari 2000
6.	Alamat E-mail	Josh.frederich@ui.ac.id
7.	Nomor Telepon/HP	087777281147

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Electrical Engineering Cup 2018	Staff Opening Closing Ceremony	November 2018, FT UI

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

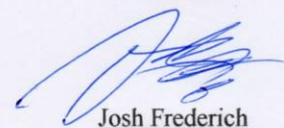
No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa - Penerapan Teknologi.

Depok, 25 November 2018

Pengusul,



Josh Frederich
NPM. 180620844

C. Biodata Anggota Kelompok ke-2

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	Nurchalis Rasyid
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Program Studi	Pendidikan Dokter
4.	NPM	1706982834
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Makassar, 26 Februari 2000
6.	E-mail	nurchalisrd@gmail.com
7.	No. Telepon/HP	081356311103

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1.	Open House FK UI	Anggota publikasi dan dokumentasi	21, 28 Oktober 2018, Gedung Rumpun Ilmu Kesehatan UI
2.	Jakarta Islamic Medical Updates	Anggota PDD	28 September 2018, Gedung Rumpun Ilmu Kesehatan UI
3.	Doctor Career Updates	Anggota	7-8 Desember 2018, Gedung Rumpun Ilmu Kesehatan UI
4.	Community Assesment (pengabdian masyarakat) FKUI 2017	Anggota panitia acara	Oktober 2017, Kampung Lio

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 2 lomba <i>the most creative student</i> bidang matematika tingkat provinsi	JILC Sulawesi Selatan	2017
2	Juara 2 lomba karya tulis ilmiah pekan pelajar tingkat provinsi	Dinas pendidikan provinsi Sulawesi Selatan	2017
3	AHM best student Nasional	Honda	2016
4	Juara 1 lomba karya tulis AHMBS tingkat provinsi	Honda	2016
5	Juara 3 Lomba cerdas cermat Bank Indonesia dan Keker tingkat Provinsi	Bank Indonesia dan Fajar	2016
6	Juara 1 lomba karya tulis ilmiah Olimpiade PKN	Universitas Negeri Makassar	2016
7	Peserta KKP Nasional	Kemendikbud	2015

8	Juara 2 lomba cerdas cermat KeKer	Fajar	2015
9	Juara 2 Lomba cerdas cermat perpustakaan dan minat baca	Perpustakaan Lamadukelleng Makassar	2015
10	Juara 2 lomba karya tulis ilmiah Oldak 2	Universitas Islam Negeri Alauddin	2015

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa - Penerapan Teknologi.

Depok, 25 November 2018
Pengusul,



Nurchalis Rasyid
NPM. 1706982834

D. Biodata Anggota Kelompok ke-3

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	Yolanda Natalia
2.	Jenis Kelamin	Perempuan
3.	Program Studi	Teknik Industri
4.	NPM	1606828015
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 20 Desember 1998
6.	Alamat E-mail	yolanuts@gmail.com
7.	Nomor Telepon/HP	082110870834

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Ikatan Mahasiswa Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia 2017 (IMTI FT UI 2017)	Badan Pengurus Akademis dan Keprofesian	Januari 2017, FT UI
2	Ikatan Mahasiswa Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia 2018 (IMTI FT UI 2018)	Badan Pengurus Harian Akademis dan Keprofesian	Juli 2018, Depok
3	<i>System Engineering Modelling and Simulation Laboratory</i> UI	Asisten Laboratorium	Desember 2017, Depok
4	ShARE Universitas Indonesia	Co-Founder	Agustus 2018, Depok

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

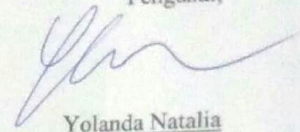
No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Juara 3 <i>Business Case Competition</i> AIESEC	Universitas Gadjah Mada	2018
2	Juara 3 <i>Business Case Competition Student Consulting Club</i>	Universitas Indonesia	2018
3	Juara 3 <i>Business Idea Challenge</i>	Teknik Industri Universitas Indonesia	2018

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa - Penerapan Teknologi.

Depok, 24 November 2018

Pengusul,



Yolanda Natalia
NPM. 1606828015

E. Biodata Anggota Kelompok ke-4

A. Identitas diri

1.	Nama Lengkap	Hanif Rachmadani
2.	Jenis Kelamin	Laki-laki
3.	Program Studi	Teknik Elektro
4.	NPM	1606870774
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 18 Juli 1999
6.	E-mail	hanif.artik@gmail.com
7.	No. Telepon/HP	087876661309

B. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1.	Experiment of Electro Technical Engineering and Science (EXERCISE)	Staff Public Relation Division	Maret-Desember 2018, FTUI

C. Penghargaan yang Pernah Diterima

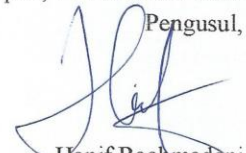
No	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1	Peringkat 1 UN SMP	SMPN 115 Jakarta	2014

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan pengajuan Hibah Program Kreativitas Mahasiswa - Penerapan Teknologi.

Depok, 17 Desember 2018

Pengusul,


Hanif Rachmadani
NPM. 1606870774

F. Biodata Dosen Pembimbing

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap	Dr.Eng. Radon Dhelika B.Eng., M.Eng.
2	Jenis Kelamin	Pria
3	Program Studi	Teknik Mesin
4	NIDN	0024078604
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Jakarta, 24 Juli 1986
6	E-mail	radon@eng.ui.ac.id
7	Nomor telepon	+62 821-1333-4825

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Institusi	Nanyang Technological University, Singapura	Tokyo Institute of Technology, Jepang	Tokyo Institute of Technology, Jepang
Jurusan	Teknik Elektro	Teknik Mesin	Teknik Mesin
Tahun Masuk-Lulus	2004-2008	2010-2012	2012-2015

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT

C.1. Pendidikan/Pengajaran

No	Nama Mata Kuliah	Wajib/Pilihan	SKS
1	Mekatronika	Wajib	4
2	Pengendalian Sistem	Wajib	4
3	Kinematika Dinamika	Wajib	4
4	Metode Numerik	Wajib	4

C.2. Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Optimasi Gasifikasi Biomassa Tipe Downdraft dengan teknologi PLC (<i>Programmable Logic Control</i>) yang Diaplikasikan pada Pengering Gabah Padi	Ristekdikti	2017-2019
2	Pengembangan Sistem Pendeteksi Kelapa Kopyor dengan Memanfaatkan Perbedaan Distribusi	Ristekdikti	2018

	massanya terhadap kelapa biasa		
--	--------------------------------	--	--

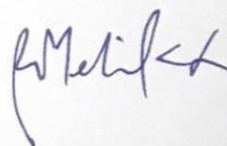
C.3. Pendidikan / Pengajaran

No	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
	Penerapan Sistem Teknologi Sel Surya yang Mudah dan Murah untuk Penerangan Taman Mekarsari, Depok	DRPM UI	2018

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-T.

Depok, 26 Desember 2018
Dosen Pendamping,



Dr.Eng. Radon Dhelika B.Eng., M.Eng.
NIDN_0024078604

Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan

1. Jenis Perlengkapan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Raspberry Pi Zero Model B	2 buah	580.000	1.160.000
Lisensi <i>Dataset</i> Wajah	1 buah	2.680.000	2.680.000
Kamera Modular Raspberry Pi V2	2 buah	450.000	900.000
Adapter FPC Raspberry Pi	1 buah	620.000	620.000
Pita FFC Konektor Kamera Modular	2x15 cm	55.000	110.000
<i>Power Supply</i> Raspberry Pi	1 buah	210.000	210.000
Monitor LCD TFT 2.4 Inch	1 buah	300.000	300.000
Raspberry Pi GPIO <i>Cable</i>	1x20 cm	40.000	40.000
Sub Total (Rp)			6.020.000
2. Bahan Habis	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Filamen 3D Printer	3 rol	320.000	960.000
Sub Total (Rp)			960.000
3. Perjalanan	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Biaya Pengiriman Bahan dan Peralatan	10 kali	30.000	300.000
Uji Coba Teknologi di Rumah Sakit	1 kali	150.000	150.000
Uji Coba Teknologi di Lapangan	1 kali	150.000	150.000
Sub Total (Rp)			600.000
4. Lain-lain	Volume	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Kesekretariatan	1	100.000	100.000
Penggandaan Materi	1	100.000	100.000
Sosialisasi dan Publikasi	1	1.200.000	1.200.000
Publikasi atau Pengajuan Hak Cipta dan Paten	1	1.500.000	1.500.000
Sub Total (Rp)			2.900.000
Total (Rp)			10.480.000

Lampiran 3. Susunan Organisasi Tim Kegiatan dan Pembagian Tugas

No	Nama/ NPM	Program Studi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu	Uraian Tugas
1.	Refanka Nabil Assalam / 1606870944	Teknik Elektro	Elektroni ka dan Instrume ntasi	25 Jam/ minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan koordinasi antar anggota • Membangun perangkat keras • Mengurus <i>draft</i> paten dan hak cipta prototipe
2.	Hanif Rachmadani / 1606870774	Teknik Elektro	Pemroses an citra digital	25 Jam/ minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Mengimplementasikan algoritma sintesis wajah • Melakukan koordinasi dengan calon pengguna untuk uji coba rumah sakit dan lapangan
3.	Yolanda Natalia / 1606828015	Teknik Industri	UI/UX	20 Jam/ minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan uji coba teknologi di rumah sakit • Mengevaluasi data kebutuhan pengguna untuk pengembangan prototipe • Mengurus laporan akhir dan perihal administratif
4.	Nurchalis Rasyid / 1706982834	Pendidikan Dokter	Kedokter an	20 Jam/ minggu	<ul style="list-style-type: none"> • Sosialisasi dan Publikasi Teknologi • Mengurus laporan akhir dan perihal administratif

5.	Josh Frederich / 1806208844	Teknik Biomedik	Teknolog i Biomedik	25 Jam/mi nggu	<ul style="list-style-type: none"> • Mendesain perangkat keras • Melakukan uji coba teknologi di lapangan
----	-----------------------------------	--------------------	---------------------------	----------------------	---

Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana



UNIVERSITAS INDONESIA
Veritas, Probitas, Justitia

Kampus Salemba Jl. Salemba Raya No 4, Jakarta 10430
Kampus Depok Kampus Universitas Indonesia Depok 16424
Tel. 62.21. 7867 222/ 7884 1818 Fax. 62.21. 7884 9060
Email pusadmi@ui.ac.id | www.ui.ac.id

SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Refanka Nabil Assalam
NPM : 1606870944
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa usulan PKM-T saya dengan judul :

Cleft Sintesa: Teknologi Sintesis Wajah 3D untuk Membantu Penanganan Pasien Bibir Sumbing di CCC (Cleft and Craniofacial Center) Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo

yang diusulkan untuk tahun anggaran 2019 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke kas negara.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Mengetahui,
Direktur Kemahasiswaan
Universitas Indonesia





Dr. Arman Nefi, S.H., M.M.
 NUK. 0508050277

Depok, 22 November 2018
Yang menyatakan,




Refanka Nabil Assalam
 NIM. 1606870944

Lampiran 5. Surat Pernyataan Kesediaan Kerja Sama dari Mitra




CLEFT CRANIOFACIAL CENTER

CLEFT CRANIOFACIAL CENTER

DIVISI BEDAH PLASTIK, DEPARTEMEN MEDIK ILMU BEDAH

RSUP NASIONAL Dr. CIPTO MANGUNKUSUMO



SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN KERJA SAMA DARI MITRA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : *Cleft and Craniofacial Center* RSCM-FKUI
Pimpinan Mitra : dr. Kristaninta Bangun, SpBP-RE(KKF)
Bidang Kegiatan : Bedah Plastik Rekonstruksi dan Estetik
Alamat : Jl. Diponegoro 71, Jakarta Pusat

Dengan ini menyatakan Bersedia untuk Bekerjasama dengan Pelaksana Kegiatan PKM – PENERAPAN TEKNOLOGI dengan judul:

Cleft Sintesa: Teknologi Sintesis Wajah 3D untuk Membantu Penanganan Pasien Bibir Sumbing di CCC (Cleft and Craniofacial Center) Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo

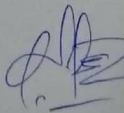

guna menerapkan dan/atau mengembangkan iptek pada tempat kami.

Nama Ketua Tim Pengusul : Refanka Nabil Assalam
Nomor Pokok Mahasiswa : 1606870944
Program Studi : Teknik Elektro
Nama Dosen pendamping : Dr. Eng. Radon Dhelika, B.Eng, M.Eng.
Perguruan Tinggi : Universitas Indonesia

Bersama ini pula kami nyatakan dengan sebenarnya bahwa di antara pihak Mitra dan Pelaksana Program tidak terdapat ikatan kekeluargaan dan ikatan usaha dalam wujud apapun juga.

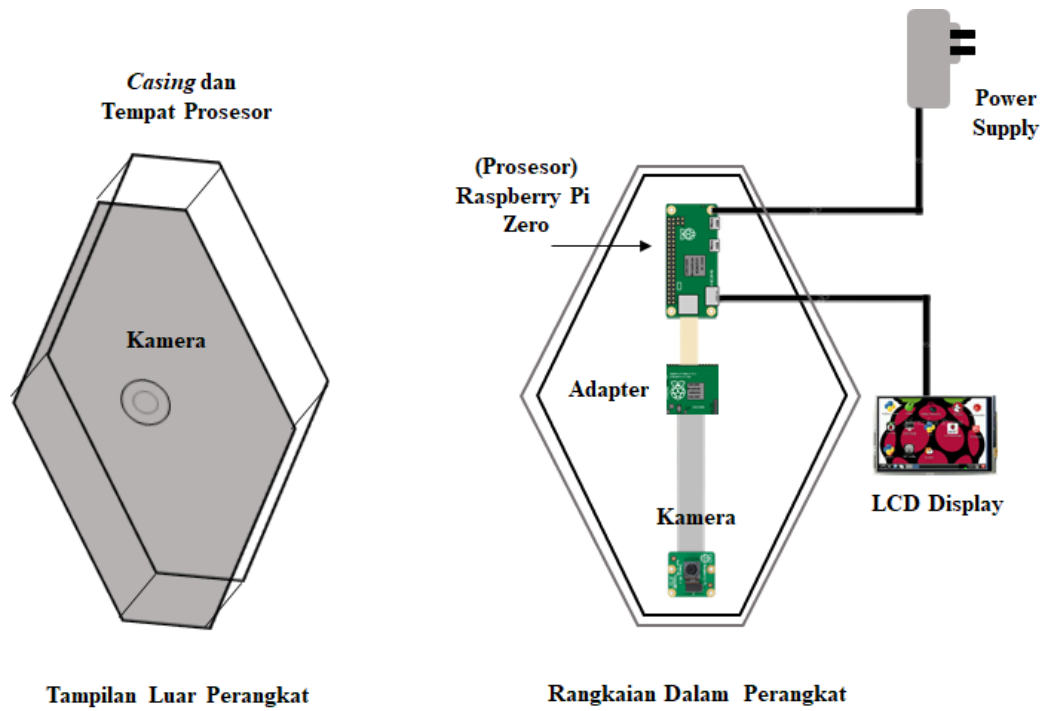
Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab tanpa ada unsur pemaksaan di dalam pembuatannya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 26 November 2018
Yang menyatakan,

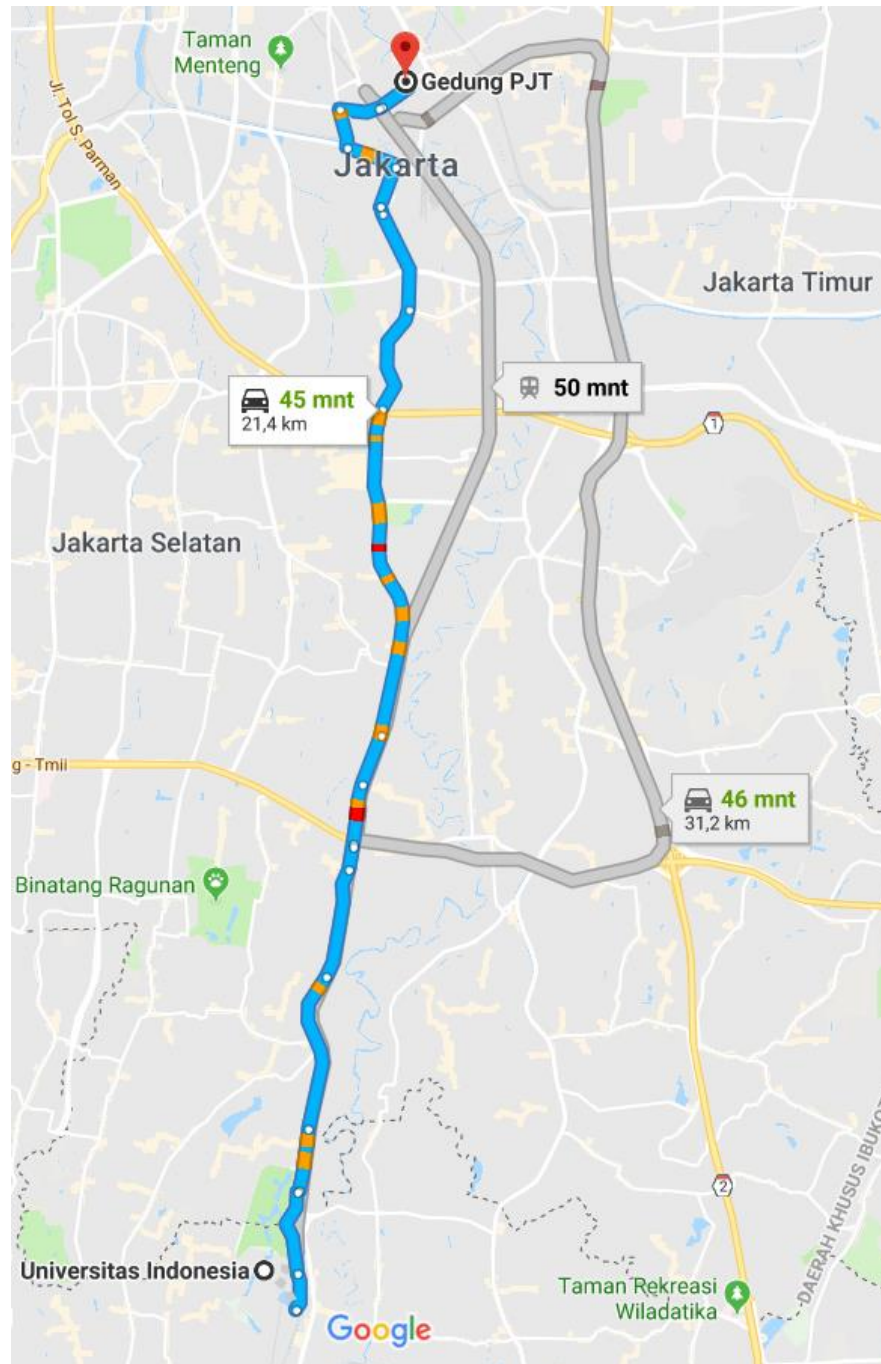
(dr. Kristaninta Bangun, SpBP-RE(KKF))

Lampiran 6. Gambaran Teknologi yang Hendak Dikembangkan



Gambar 6.1 *Mock-up Perangkat Cleft Sintesa*

Lampiran 7. Denah Detail Lokasi Mitra Kerja



Gambar 7.1 Lokasi CCC dari Universitas Indonesia



Gambar 7.2 Lokasi CCC di RSCM