

**PENERAPAN METODE *DESIGN THINKING* UNTUK
PERANCANGAN SISTEM PENYIMPANAN BARANG BUKTI
DIGITAL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *CLOUD***



Disusun Oleh:

N a m a : Indra Dicky Supriyanto Soleman

NIM : 14523276

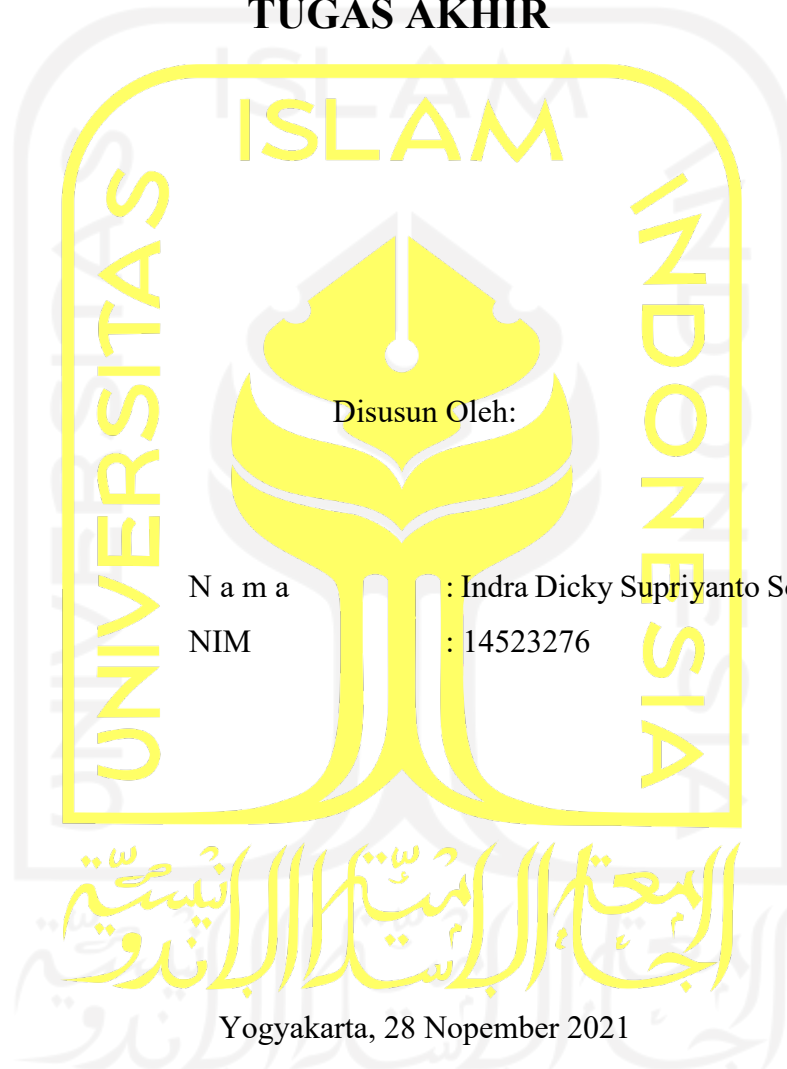
**PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

2021

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PENERAPAN METODE *DESIGN THINKING* UNTUK
PERANCANGAN SISTEM PENYIMPANAN BARANG BUKTI
DIGITAL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *CLOUD***

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

N a m a : Indra Dicky Supriyanto Soleman

NIM : 14523276

Yogyakarta, 28 Nopember 2021

Pembimbing,

(Erika Ramadhani, S.T., M.Eng.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**PENERAPAN METODE *DESIGN THINKING* UNTUK
PERANCANGAN SISTEM PENYIMPANAN BARANG BUKTI
DIGITAL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *CLOUD***

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 7 Desember 2021

Tim Penguji

Erika Ramadhani, S.T., M.Eng.

Anggota 1

Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.

Anggota 2

Dr. Yudi Prayudi, S.Si., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



(Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indra Dicky Supriyanto Soleman

NIM : 14523276

Tugas akhir dengan judul:

PENERAPAN METODE *DESIGN THINKING* UNTUK PERANCANGAN SISTEM PENYIMPANAN BARANG BUKTI DIGITAL MENGGUNAKAN TEKNOLOGI *CLOUD*

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 28 Nopember 2021



(Indra Dicky Supriyanto Soleman)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk orang-orang yang sangat saya cintai.

Terutama

Kepada Kedua Orang Tua

Ayahanda, Irawan Kadir Soleman

dan

Ibunda, Almarhumah Rusna Abdul Rahman

Ketika dunia menutup pintunya pada saya, ayah dan ibu membuka lengannya untuk saya. Ketika orang-orang menutup telinga mereka untuk saya, mereka berdua membuka hati untukku. Terima kasih karena selalu ada untukku.

Terima kasih untuk Kakak, Indri Dizcha Sapriyanti Soleman

Yang selalu memberikan dukungan dan motivasi agar tetap menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terima kasih selalu ada untukku.

Terima kasih untuk Ibu Erika Ramadhani

Selaku dosen yang membimbing saya selama proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih karena selalu sabar dan baik dalam menangani proses pengerjaan skripsi ini.

Terima kasih atas segala do'a, kesabaran dan dukungannya yang selalu menguatkan saya untuk tetap fokus dan melangkah apapun kondisinya.

Serta sahabat-sahabat saya yang selalu mendukung saya dalam berproses hingga menjadi pribadi yang sekarang. Semoga persahabatan kita selalu membawakan berkah untuk kita semua.

HALAMAN MOTO

“ilmu tanpa amal adalah kegilaan, dan amal tanpa ilmu adalah kesia-siaan”

(Imam Ghazali)

“Menuntut ilmu semata-mata demi ilmu bukan sesuatu yang dipandang baik dalam Islam”

(Dr. Bilal Philips)

“Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu di antara kamu sekalian”

(Q.S Al-Mujadilah: 11)

“Seluruh tujuan Pendidikan adalah untuk mengganti cermin menjadi jendela”

(Sydney J. Harris)

“Sukses adalah saat persiapan dan kesempatan bertemu”

(Bobby Unser)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmantullahi Wabarakaatuh

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir sebagai syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Informatika Universitas Islam Indonesia. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis menyusun sebuah laporan penelitian yang berjudul “Penerapan Metode *Design Thinking* Untuk Perancangan Sistem Penyimpanan Barang Bukti Digital Menggunakan Teknologi *Cloud*”.

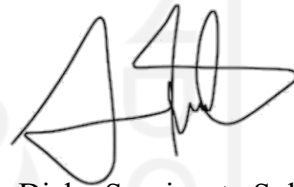
Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, serta bantuan oleh berbagai pihak, sehingga dapat terselesaikan dalam waktu yang tepat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan untuk menyusun Tugas Akhir hingga dapat terselesaikan,
2. Kedua orang tua, Bapak Irawan Kadir Soleman, S.E dan Almarhumah Ibu Rusna Abdul Rahman, dan kakak kandung Indri Dizcha Sapriyanti Soleman, serta keluarga besar penulis yang senantiasa mendo'akan dan memberikan dukungan baik moril maupun materil,
3. Bapak Hendrik, S.T., M. Eng. selaku Ketua Jurusan Informatika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
4. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Informatika, Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia,
5. Ibu Erika Ramadhani, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan waktunya untuk membantu dan terus mendukung penulis menyelesaikan Tugas Akhir,
6. Teman-teman angkatan 2014 Informatika Magnifico yang selalu kompak dan mendukung satu sama lain,
7. Teman-teman basket Informatika yang selalu menjadi salah satu keluarga diperantauan ini,
8. Rochmad Herlangga, Evodie Leanisar Harafi, dan Muhammad Idris Musa yang tidak bosan-bosan nya main basket bersama dengan segala kenangan lapangan D4,

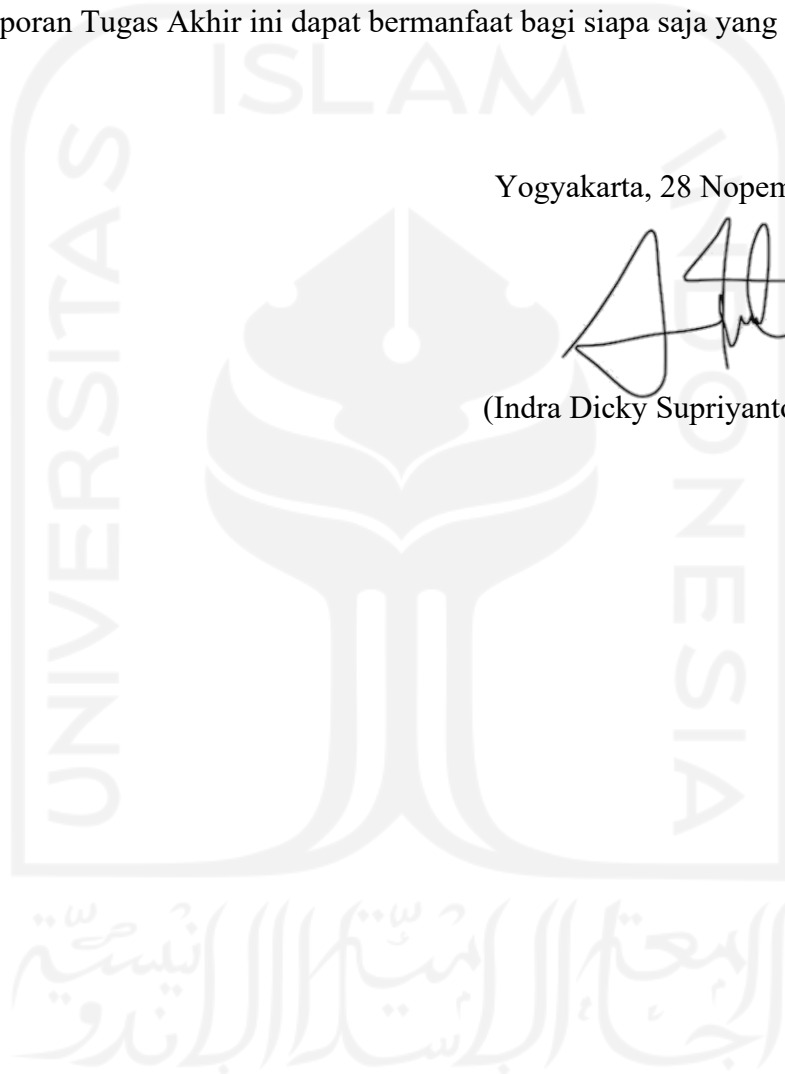
9. Keluarga besar KOSMIK UII yang selalu menjadi tempat menikmati dan belajar tentang music dan kekeluargaan,
10. Anggap Ini Gengs yang selalu menjadi keluarga dari Papua dan menjadi perantau di kota lain,
11. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu,

Penulis menyadari bahwa penelitian Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah disebutkan. Penulis juga berharap agar laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan.

Yogyakarta, 28 Nopember 2021



(Indra Dicky Supriyanto Soleman)



SARI

Cloud Computing merupakan model pemberian layanan teknologi informasi untuk pengguna secara fleksibel dengan server virtual, skalabilitas besar, dan manajemen layanan (Sullivan, 2020). Pengguna teknologi *cloud computing* tidak hanya memudahkan orang, tetapi juga dapat menekan biaya karena teknologi tersebut dapat menghemat sumber daya yang tidak terpakai karena infrastruktur tidak dapat dibagi dan digunakan oleh pengguna lain. Selain itu, *cloud computing* dapat membantu pengguna meningkatkan pembuatan dan penyampaian solusi TI dengan memungkinkan mereka mengakses layanan secara lebih fleksibel. Dengan *cloud computing* ini, pengguna dapat dengan mudah mengelola data digital untuk mengaksesnya.

Dengan perkembangan teknologi dalam mengolah data yang semakin baik, data digital menjadi sangat penting dalam meninjau beberapa pekerjaan yang memiliki keterlibatan dengan data digital tersebut. Salah satunya adalah dalam dunia komputer forensik yaitu penanganan barang bukti berupa data digital. Bukti digital adalah data yang disimpan atau dikirimkan oleh komputer yang dapat membuktikan atau menyangkal pelanggaran tertentu, atau juga dapat dilihat sebagai petunjuk tentang faktor-faktor penting yang terlibat dalam pelanggaran tersebut. (Chisum, 1999).

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah penerapan *design thinking* untuk perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital menggunakan teknologi *cloud*. Teknologi *cloud* yang digunakan yaitu *private cloud*. *Private cloud* merupakan salah satu jenis *cloud computing* yang memiliki keunggulan yang hampir sama dengan *public cloud*, yaitu *scalability* dan *self service* namun arsitekturnya bersifat pribadi karena *private cloud* mempunyai tujuan untuk memenuhi kebutuhan *single organization* (Irwanto, 2020) dan pendekatan dalam menyelesaikan sebuah masalah menggunakan metode *design thinking*.

Hasil dari penelitian ini berupa perancangan teknologi *cloud* sebagai media penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan metode *design thinking*, kemudian untuk infrastruktur *cloud*-nya adalah menggunakan *private cloud*.

Kata kunci: *Design thinking*, *cloud computing*, digital forensik.

GLOSARIUM

Compile	proses untuk mengubah berkas kode program dengan berkas lain yang terkait menjadi berkas yang siap untuk dieksekusi oleh sistem operasi secara langsung.
Debug	langkah untuk menelusuri kesalahan kode program.
Waterfall	metode pengembangan perangkat lunak.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SARI	ix
GLOSARIUM.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Studi Literatur	6
2.2 Digital Forensik	7
2.3 Framework.....	9
2.4 Usability Testing.....	9
2.5 Barang Bukti Digital.....	11
2.6 <i>Cloud Computing</i>	12
2.7 virtualisasi.....	14
2.8 Design Thinking	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 <i>Design Thinking</i>	15
3.2 <i>Empathize</i>	16
3.3 <i>Define</i>	16
3.4 <i>Ideate</i>	17
3.5 <i>Prototype</i>	17
3.6 <i>Test</i>	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 <i>Emphatize</i>	20
4.2 <i>Define</i>	27
4.3 <i>Ideate</i>	29
4.4 Prototype.....	32
4.4.1 User Task Flow.....	34
4.4.2 Diagram Amazon Website Server Pada Virtual Private Cloud.....	35
4.4.3 Logo.....	36
4.4.4 Flowchart Aplikasi.....	37
4.4.5 Prototype Aplikasi	38
4.5 Testing (pengujian menggunakan Usability Testing).....	46
4.5.1 Hasil Perhitungan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	48

BAB V KESIMPULAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Item Pertanyaan <i>System Usability Scale</i> (SUS)	18
Tabel 4. 1 Kajian literatur terhadap masalah pada forensika digital	20
Tabel 4. 2 Daftar aturan terkait penanganan barang bukti digital	21
Tabel 4. 3 Identifikasi Sumber Daya Manusia, Aktor atau Personil	24
Tabel 4. 4 Layanan teknologi <i>cloud</i>	24
Tabel 4. 5 <i>Point of view</i> untuk mengenali permasalahan khusus <i>user</i> sistem.....	28
Tabel 4. 6 hasil tanggapan calon pengguna.....	47
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan <i>System Usability Scale</i>	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Tahap <i>design thinking</i>	3
Gambar 2.1 Tahapan digital forensik	8
Gambar 3.1 Diagram Hubung <i>Design Thinking</i> Dalam Metode Perancangan.....	16
Gambar 4. 1 <i>Empathy map</i> Akademisi 1	26
Gambar 4. 2 <i>Empathy map</i> akademisi 2	27
Gambar 4. 3 <i>Empathy map</i> akademisi 3	27
Gambar 4. 4 Persona responden pertama dan analisis forensik	29
Gambar 4. 5 <i>Brainstorming</i> kebutuhan <i>user</i>	30
Gambar 4. 6 Penentuan ide menggunakan <i>How Now Wow</i>	32
Gambar 4. 7 Asumsi dasar model bisnis digital forensik	33
Gambar 4. 8 Model digital forensik oleh (Prayudi, et, al, 2015)	33
Gambar 4. 9 <i>User task flow</i>	34
Gambar 4. 10 Diagram <i>website</i> EfSav pada AWS <i>Virtual Private Cloud</i>	36
Gambar 4. 11 Logo dan nama <i>website</i>	36
Gambar 4. 12 <i>Flowchart</i> <i>website</i>	37
Gambar 4. 13 Tampilan halaman <i>welcome</i>	39
Gambar 4. 14 Tampilan halaman <i>login</i>	39
Gambar 4. 15 Tampilan halaman <i>signup</i>	40
Gambar 4. 16 Tampilan halaman <i>home</i>	40
Gambar 4. 17 Tampilan halaman <i>new case information 1</i>	41
Gambar 4. 18 Tampilan halaman <i>new case information 2</i>	42
Gambar 4. 19 Tampilan halaman <i>cases</i>	42
Gambar 4. 20 Tampilan halaman <i>inside cases</i>	43
Gambar 4. 21 Tampilan halaman <i>recents</i>	43
Gambar 4. 22 Tampilan halaman <i>recents empty</i>	44
Gambar 4. 23 Tampilan halaman <i>trash</i>	44
Gambar 4. 24 Tampilan notifikasi <i>delete file</i>	45
Gambar 4. 25 Tampilan halaman <i>trash empty</i>	45
Gambar 4. 26 Tampilan halaman <i>help</i>	46
Gambar 4. 27 Tampilan halaman <i>logout</i>	46



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini semakin maju dan memberikan efisiensi waktu dan kemudahan dalam berbagai pekerjaan. Semua pekerjaan kita harus berupa data, baik itu data fisik maupun data digital. Perkembangan teknologi telah memunculkan sejumlah metode komputasi, salah satunya adalah *cloud computing* yang semakin berkembang belakangan ini.

Cloud Computing merupakan model pemberian layanan teknologi informasi untuk pengguna secara fleksibel dengan server virtual, skalabilitas besar, dan manajemen layanan (Sullivan, 2020). Pengguna teknologi *cloud computing* tidak hanya memudahkan orang, tetapi juga dapat menekan biaya karena teknologi tersebut dapat menghemat sumber daya yang tidak terpakai karena infrastruktur tidak dapat dibagi dan digunakan oleh pengguna lain. Selain itu, *cloud computing* dapat membantu pengguna meningkatkan pembuatan dan penyampaian solusi TI dengan memungkinkan mereka mengakses layanan secara lebih fleksibel. Dengan *cloud computing* ini, pengguna dapat dengan mudah mengelola data digital untuk mengaksesnya.

Dengan perkembangan teknologi dalam mengolah data yang semakin baik, data digital menjadi sangat penting dalam meninjau beberapa pekerjaan yang memiliki keterlibatan dengan data digital tersebut. Salah satunya adalah dalam dunia komputer forensik yaitu penanganan barang bukti berupa data digital. Bukti digital adalah data yang disimpan atau dikirimkan oleh komputer yang dapat membuktikan atau menyangkal pelanggaran tertentu, atau juga dapat dilihat sebagai petunjuk tentang faktor-faktor penting yang terlibat dalam pelanggaran tersebut. (Chisum, 1999).

Permasalahan yang dihadapi pada penanganan bukti digital adalah aksesibilitas data-data bukti digital yang telah terkumpulkan di media penyimpanan konvensional seperti data bukti digital yang tersimpan di dalam harddisk, sehingga memakan waktu untuk melakukan pengumpulan data karena perbedaan lokasi dan integritas data untuk memenuhi karakteristik dari sebuah barang bukti digital. Hal ini membuat pemrosesan bukti digital semakin sulit dilakukan. Menyimpan bukti digital adalah salah satu langkah tersulit dalam forensik digital. Pemeriksa membutuhkan media untuk menyimpan data yang relevan seiring dengan meningkatnya kuantitas bukti digital, kualitas bukti yang baik juga membutuhkan lebih banyak *storage* sebagai media penyimpanan barang bukti digital. Oleh karena itu, penelitian ini

dilakukan untuk penerapan *design thinking* untuk perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital menggunakan teknologi *cloud*.

Tujuan dari penelitian ini adalah agar laboratorium forensik dapat memperoleh penyimpanan barang bukti digital yang aman dengan kriteria kerahasiaan, integritas, dan ketersediaan, serta kapasitas penyimpanan yang memadai, dan integritas data yang memenuhi karakteristik suatu barang bukti digital. Selain itu juga penyimpanan bukti digital dapat diakses oleh pemeriksa dan penyidik yang mungkin terpisah atau berbeda lokasi secara geografis untuk melakukan tugasnya dalam penyidikan digital forensik dan bila diperlukan digital *evidence* dapat diperiksa di tempat lain untuk melakukan penyelidikan selanjutnya. Hasil dari penelitian ini yaitu implementasi teknologi *cloud* sebagai media penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan metode *design thinking*.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah penerapan *design thinking* untuk perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital menggunakan teknologi *cloud*. Teknologi *cloud* yang digunakan yaitu *private cloud*. *Private cloud* merupakan salah satu jenis *cloud computing* yang memiliki keunggulan yang hampir sama dengan *public cloud*, yaitu *scalability* dan *self service* namun arsitekturnya bersifat pribadi karena *private cloud* mempunyai tujuan untuk memenuhi kebutuhan *single organization* (Irwanto, 2020) dan pendekatan dalam menyelesaikan sebuah masalah menggunakan metode *design thinking*.

Hasil dari penelitian ini berupa perancangan teknologi *cloud* sebagai media penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan metode *design thinking*, kemudian untuk infrastruktur *cloud*-nya adalah menggunakan *private cloud*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan interpretasi masalah yang diuraikan dalam latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana melakukan penerapan *design thinking* untuk perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital menggunakan teknologi *cloud* :

- a. Bagaimana penerapan *design thinking* untuk perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan teknologi *cloud*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menerapkan *design thinking* untuk perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan teknologi *cloud*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam proses pembuatan skripsi ini masih terdapat beberapa keterbatasan masalah agar pekerjaan lebih terarah, skripsi ini menyarankan keterbatasan-keterbatasan sebagai berikut:

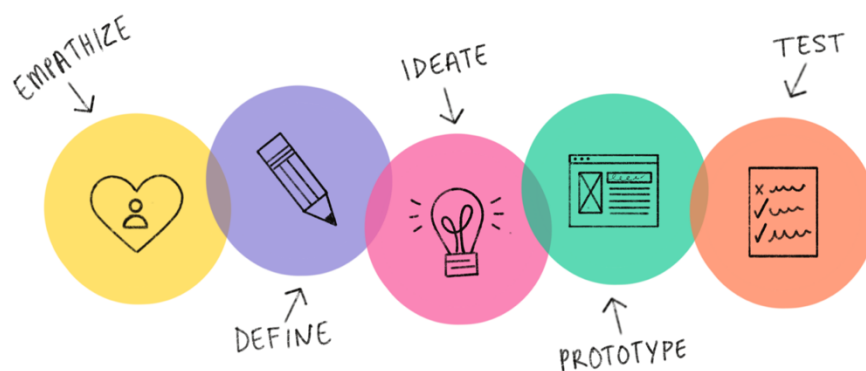
- a. Perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital menggunakan pendekatan *design thinking*.
- b. Rancangan hanya berupa *prototype* sistem penyimpanan barang bukti digital menggunakan teknologi *cloud*.
- c. Teknologi *cloud* yang digunakan adalah *private cloud*.

1.5 Metode Penelitian

Tahap penelitian yang akan dilalui dari penelitian ini adalah:

- a. Metode perancangan menggunakan *design thinking*

Design thinking adalah proses berulang di mana kita berusaha untuk memahami pengguna, mempertanyakan asumsi, dan mendefinisikan kembali masalah dengan tujuan mengidentifikasi strategi dan alternative yang mungkin tidak jelas, segera terlihat jelas pada tingkat pemahaman awal kita.



Gambar 1.1 Tahap *design thinking*

Design thinking memiliki 5 tahapan, yaitu:

1. *Empathize*

Proses *design thinking* dimulai dengan empati. Empati adalah inti dari proses desain yang berpusat pada manusia seperti *design thinking*, dan empati memungkinkan desainer untuk membuat asumsi mereka sendiri tentang dunia untuk lebih memahami orang, kegunaan dan kebutuhan mereka. Emosi memainkan peran besar dalam cara kita berpikir tentang produk. Ketika pengguna

mengembangkan asosiasi positif dengan suatu produk, mereka cenderung terus menggunakan produk itu. Inilah sebabnya mengapa penting untuk mengumpulkan tanggapan emosional (baik positif maupun negatif) untuk menguji pengalaman peserta dengan melakukan tugas tertentu dalam suatu produk.

2. *Define*

Pada tahap ini, kami menganalisis data kualitatif dan kuantitatif yang kami peroleh selama fase empati untuk menarik pelajaran. Informasi ini akan digunakan untuk mendefinisikan masalah dan memandu proses pembuatan ide. Pernyataan masalah yang jelas memandu tim produk melalui proses desain. Ini akan membantu Anda memahami fitur dan fungsi apa yang dibutuhkan pengguna Anda untuk memecahkan masalah mereka.

3. *Ideate*

Pengembangan ide-ide yang baik sering disebut brainstorming. Dalam proses ini akan muncul banyak ide yang akan menjadi solusi dari suatu masalah. Dalam proses ini, otak dipaksa untuk berkreasi dengan membentuk banyak ide. Dalam langkah ini, jangan menilai ide. Saat tiba waktunya untuk mendapatkan ide, Anda perlu memberi diri Anda dan tim Anda kebebasan berkreasi. Semakin banyak ide yang Anda hasilkan, semakin baik. Jangan menilai kelayakan teknis atau kualitas ide Anda pada tahap ini.

4. *Prototype*

Pembuatan prototipe memungkinkan anda mengubah ide yang dihasilkan pada tahap awal menjadi artefak nyata yang dapat diuji nanti dengan pengguna nyata. Sebagian besar waktu anda mulai dengan prototipe fidelitas rendah (prototipe yang menyampaikan ide dasar dari solusi yang dibayangkan) dan beralih ke fidelitas tinggi saat anda mendapatkan banyak umpan balik dari pengguna. Pada titik ini, anda perlu mengandalkan pengambilan keputusan berdasarkan data: gunakan data kualitatif dan kuantitatif untuk mengevaluasi solusi desain anda berdasarkan kelayakan teknis dan komersialnya.

5. *Test*

Pengujian produk yang ketat menggunakan solusi terbaik yang diidentifikasi selama pembuatan prototipe, ini adalah langkah terakhir dalam design thinking, tetapi dalam proses berulang. Dalam fase ini, perubahan dan perbaikan dilakukan untuk menghilangkan solusi masalah dan mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang produk dan penggunaannya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini menguraikan struktur bab dalam penelitian dan gambaran umum dari masing-masing bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini meliputi latar belakang masalah, pendefinisian masalah, pendefinisian batasan masalah yang dibahas, deskripsi tujuan dan manfaat dari penelitian ini, asumsi tentang metodologi penelitian dan sistem kajian artikel.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini mencakup berbagai teori yang digunakan sebagai dasar untuk menjawab permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini. Pembahasan pada bagian ini meliputi pembahasan tentang teori yang mendasari yang digunakan untuk dalam penelitian dan tinjauan pustaka yang mendukung materi penelitian.

BAB III METODOLOGI

Bagian ini meliputi tujuan dan jenis penelitian, data dan sumber data, serta teknik pengumpulan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini mencakup analisis kebutuhan sistem yang dibangun dan desain sistem yang akan dijabarkan dalam penelitian ini dari segi desain antarmuka dan alur proses.

BAB V IMPLEMENTASI DAN HASIL PENGUJIAN SISTEM

Bagian ini memuat hasil pelaksanaan serta penjelasan mengenai rencana yang telah dilaksanakan sebelumnya. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa hasil akhir memenuhi kebutuhan dan karakteristik pengguna.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini menyajikan kesimpulan dari keseluruhan bab dan diikuti dengan saran.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Studi Literatur

Penelitian yang dilakukan oleh (Jasmin & Miroslav, 2010) Mengenai integritas (keadaan yang benar-benar bersatu) dari bukti digital memainkan peran penting dalam proses investigasi forensik digital. Rantai pengawasan harus mencakup informasi tentang bagaimana bukti dikumpulkan, diangkut, dianalisis, disimpan, dan diproses. Ada beberapa metode yang tepat untuk menandai bukti digital untuk menjaga integritasnya. Banyak alat dan aplikasi forensik menggunakan jenis algoritma hashing tertentu untuk memungkinkan peneliti memverifikasi integritas disk/gambar. Selama proses ini, pertanyaan tentang integritas diajukan, baik tentang identitas maupun tanggal dan waktu akses ke barang bukti. Dalam jurnal ini digunakan sebuah metode *Time Stamp* sebagai penandaan sah sebuah bukti digital dalam keseluruhan tahap penyidikan. *Time stamp* yang diperoleh dari pihak ketiga (*Otoritas Time Stamp*) ini akan digunakan untuk menunjukkan kapan karyawan mengakses bukti digital pada setiap tahap investigasi forensik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Prayudi & Priyambodo, 2015) tentang keaslian dan keutuhan alat bukti digital yang merupakan isu kritis dalam kegiatan forensik digital. Kedua aspek tersebut terkait langsung dengan penerapan *The Locard Exchange Principle* (LEP) yang merupakan prinsip dasar adanya alat bukti dalam suatu peristiwa. Prinsip ini tidak hanya berlaku sebelum dan saat itu terjadi, tetapi juga berlaku dalam proses penyidikan. Dalam penanganan barang bukti digital, semua kegiatan untuk mengakses barang bukti digital tidak mungkin terjadi tanpa mediasi sekumpulan instrumen atau aplikasi, padahal setiap aplikasi dimungkinkan adanya *bug*. Selain itu, adanya akses ilegal ke sistem perangkat lunak berbahaya serta kerentanan sistem komputer merupakan sejumlah potensi masalah yang dapat berdampak pada perubahan keaslian dan integritasi alat bukti digital. Dalam hal ini, karakteristik aman dan percaya yang seharusnya muncul dalam aktivitas forensik digital dapat dikurangi. Pada penelitian ini membahas bagaimana konsep lingkungan yang aman dan terpercaya dapat diterapkan untuk menjaga keaslian dan integritas alat bukti digital. Konsep yang digunakan ada 5 komponen yaitu kebijakan standar dan forensik, kebijakan keamanan, model dan sistem manajemen terpercaya, komputasi terpercaya, komunikasi saluran aman, dan faktor manusia. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan tentang bagaimana

rekomendasi dapat diterapkan untuk memenuhi persyaratan lingkungan yang aman dan terpercaya dalam forensik digital untuk menjaga integritas, keaslian, dan integritas bukti digital.

Penelitian yang dilakukan oleh (O'saughnessy & Keane, 2013) tentang pengaruh *cloud computing* pada metode digital forensik tradisional dan mengusulkan beberapa pendekatan yang mungkin untuk membantu meningkatkan investigasi digital forensik di *cloud*. Karena *cloud computing* mendapatkan pijakan yang kokoh sebagai solusi bisnis IT, itu menarik lebih banyak organisasi sebagai kemungkinan rute migrasi untuk infrastruktur TI dan model bisnis mereka. Sentralisasi data di *cloud* tidak luput dari perhatian elemen kriminal di antara kita dan dengan demikian, pusat data dan penyedia *cloud* telah menjadi sasaran serangan. Metodologi dan prosedur digital forensik tradisional berjuang dengan lingkungan *cloud computing* karena memperkenalkan masalah penyimpanan jarak jauh bersama dengan teknologi manajemen penyimpanan virtualisasi penyedia layanan. Solusi tentang cara menggambarkan bukti potensial dalam lingkungan *cloud computing* diperumit oleh berbagai jenis lingkungan *cloud* yang berkembang dan layanan yang disediakan seperti IaaS, SaaS, dan PaaS. Implementasi dari *Forensics-as-a-Service* (FaaS) mungkin satu-satunya solusi yang bisa diterapkan di masa depan tetapi sampai sesuatu disepakati sebagai standar dan diimplementasikan oleh penyedia layanan. Penelitian ini membahas pengaruh *cloud computing* pada investigasi digital forensik tradisional dan mengusulkan beberapa pendekatan untuk membantu meningkatkan investigasi *cloud* forensik.

Pada tulisan ini akan dibangun sebuah perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital. Metode *design thinking* digunakan untuk menyelesaikan alur penelitiannya. Desain aplikasi ini kemudian akan dimasukkan ke dalam kerangka kerja yang telah dibangun atas dasar penelitian terkait.

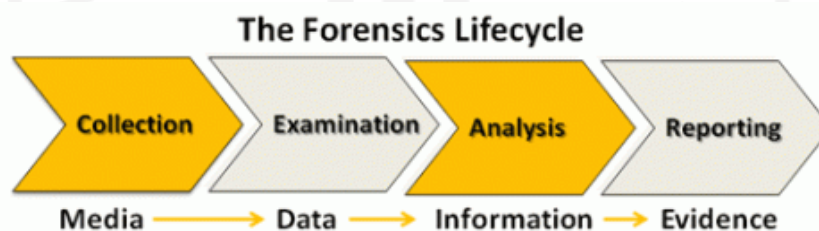
2.2 Digital Forensik

Secara komprehensif, forensik digital adalah bidang ilmu forensik, terutama untuk analisis dan penciptaan konten digital, dan kerap kali dikaitkan dengan kriminalitas komputer. Terminologi forensik digital pada mulanya berhubungan kuat dengan forensik komputer, tetapi saat ini telah diperluas untuk menginvestigasi semua rancangan yang kapabel menyimpan data digital. Forensik digital diperlukan karena seringkali data pada perangkat objek dikunci, dihapus, atau disembunyikan. Bidang ilmu penyelidikan forensik digital lebih dalam daripada bidang pengetahuan forensik lainnya (di mana dominan ilmu forensik lainnya dirancang untuk

menjawab pertanyaan yang relatif sederhana), sering melibatkan garis waktu atau hipotesis yang kompleks. Terdapat beberapa definisi tentang digital forensik, antara lain:

- a. Menurut (Chisum, 1999), “Bukti digital adalah informasi yang disimpan atau dikomunikasikan menggunakan PC yang dapat mendukung atau mendiskreditkan pelanggaran tertentu, atau juga dapat disebut sebagai petunjuk yang menyebabkan komponen penting diidentifikasi sebagai pelanggaran.”
- b. Menurut (Zatyko, 2007), “Ilmu Digital Forensik: penggunaan rekayasa perangkat lunak dan teknik analitik untuk tujuan yang sah termasuk penyelidikan bukti terkomputerisasi (data bernilai bukti disimpan atau dikirim dalam struktur ganda) setelah otoritas penyelidikan yang sesuai, rantai, perawatan, persetujuan dengan aritmatika(kerja hash), pemanfaatan peralatan yang disetujui, berulang, perincian, pertunjukan induk.”
- c. Menurut (Alamsyah, 2009), “Digital forensik adalah ilmu yang menyelidiki bukti terkomputerisasi sehingga sangat baik dapat diwakili di pengadilan. Bukti terkomputerisasi mencakup ponsel, *notebook*, server, perangkat inovatif apapun yang memiliki media berkapasitas dan dapat diselidiki.”

Dalam forensik digital, ada beberapa tahapan menurut *National Institute of Standards and Technology* (NIST), yaitu:



Gambar 2.1 Tahapan digital forensik

- a. Pengumpulan Data (*Collection*)
Pengumpulan data merupakan langkah awal dalam melakukan proses forensik untuk mengidentifikasi sumber-sumber yang dianggap mungkin akan digunakan sebagai bukti dan menjelaskan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengumpulkan data. Pengumpulan data dalam hal ini meliputi beberapa kegiatan yaitu identifikasi, penamaan, registasi dan pendataan.
- b. Pengujian (*Examination*)
Setelah pengumpulan data, langkah selanjutnya adalah memeriksa, mengevaluasi, mengekstrak informasi yang relevan dari data yang dikumpulkan. Langkah ini

melewati atau meminimalkan fungsionalitas sistem operasi dan sistem aplikasi yang dapat menyembunyikan data, seperti mekanisme kompresi, enkripsi, dan kontrol akses.

c. *Analisa (Analysis)*

Setelah melalui tahap information mining, tim forensik akan melakukan analisis untuk menarik kesimpulan dengan mendeskripsikan data. Analisis yang dimaksud melibatkan pengambilan pendekatan metodis untuk menarik kesimpulan yang berkualitas berdasarkan ketersediaan data atau bahkan sebaliknya, kesimpulan bahwa tidak ada hasil yang diperoleh, dan hal tersebut mungkin saja akan terjadi ketika menghadapi situasi real di lapangan.

d. *Dokumentasi dan Laporan (Reporting)*

Pelaporan adalah langkah terakhir dalam proses investigasi digital. Pada titik ini, kami akan menyajikan informasi yang diperoleh dari analisis, karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi laporan, seperti interpretasi alternatif, pertimbangan audiens, dan informasi terperinci, serta detail yang berguna.

2.3 Framework

Menurut (Siena, 2009) *Framework* merupakan kumpulan perpustakaan yang dikoordinasikan dalam konfigurasi bangunan untuk memberikan kecepatan, ketepatan, akomodasi, dan konsistensi dalam kemajuan aplikasi dari definisi. Beberapa tujuan di balik penggunaan struktur dalam membangun aplikasi adalah sebagai berikut:

- a. Mempercepat pembuatan proses aplikasi.
- b. Membantu dalam perencanaan, pembangunan dan pemeliharaan sebuah aplikasi.
- c. Karena framework sudah diuji sehingga aplikasi yang dibuat menjadi lebih stabil.
- d. Lebih unggul dalam segi keamanan.
- e. Kode program lebih terstruktur.

2.4 Usability Testing

Usability Testing merupakan teknik untuk menilai pengalaman klien (UX) dari produk atau situs yang dibuat. Untuk sebagian besar, metodologi ini diambil oleh insinyur UX dengan memasukkan klien tertentu untuk mengetahui bagaimana siklus mereka terhubung dengan situs. Selama pengembangan aplikasi, *usability testing* dapat dilakukan pada tahap desain serta pada tahap pengembangan dan juga dapat dilakukan selama tahap evaluasi. Tergantung dari

waktu yang tersedia, anggaran yang disepakati, dan tujuan yang ingin dicapai dari *usability testing* ini.

Menurut (Nielsen, 2003), pengujian kebergunaan (*Usability testing*) tergantung pada lima bagian, khususnya kemampuan belajar, efektivitas, daya ingat, kesalahan, dan pemenuhan. Berikutnya adalah strategi pengujian kenyamanan yang harus diselesaikan:

a. Menentukan *website* yang akan diuji

Pada bagian ini, sebaiknya pengembang mempertimbangkan fitur atau desain mana yang masih menjadi kendala utama situs web yang sedang dibuat. Selanjutnya *developer* membuat pertanyaan-pertanyaan kepada *user* saat pertama kali mengunjungi *website* dan apa saja pro dan kontra pada *website* yang diuji tersebut.

b. Menyiapkan *prototype digital*

Dengan pengembangan prototipe, akan lebih mudah untuk mendapatkan umpan balik pengguna potensial tentang fungsionalitas situs. Prototipe juga merupakan bentuk awal dari situs web yang belum melalui tahap perbaikan. Pada tahap desain, pengembang dapat menggunakan prototipe kertas atau prototipe digital yang masih dalam *wireframe*.

c. Menyiapkan skenario

Pengembang harus menyiapkan skenario *role play* agar pengguna disesuaikan dengan situasi sehari-hari dan memahami masalah atau kondisi yang mereka hadapi. Juga, setelah pengguna memahami skenario yang diusulkan, ia akan mencoba prototipe situs web.

d. Menentukan calon yang akan diuji

Selama proses ini, pengembang harus mempertimbangkan kemungkinan jika peserta tidak dapat secara memadai mewakili kriteria pengguna target. Untuk mengantisipasi hal tersebut, pastikan sebelum memulai proses pengujian, pengembang sudah siap mendesain kepribadian yang sangat mendekati standar pengguna asli. Atau, pengembang juga dapat menambah jumlah peserta hingga memenuhi kriteria pengguna standar.

e. Mengamati proses uji coba

Pada bagian ini, pengembang dapat menyediakan alat perekam sebagai alat dokumentasi selama pengujian. Peserta kemudian akan membuka situs web. Pemeriksa kemudian memberikan skenario tentang apa yang harus dilakukan peserta. Jika

prosesnya dilakukan secara online, maka dapat menggunakan aplikasi yang dapat merekam pengujian yang sedang berlangsung.

f. Membuat rangkuman hasil coba

Setelah mengumpulkan hasil data pengujian, pengembang segera menulis laporan terperinci yang akan berfungsi sebagai pendukung diskusi antara pengembang dan tim. Semua hasil tes dicatat dari observasi dan pencatatan tersebut dibuat menjadi laporan, yang kemudian dianalisa dan diselidiki masalah yang akan timbul dari uji coba yang dilakukan peserta.

2.5 Barang Bukti Digital

Bukti terkomputerisasi atau bukti elektronik adalah setiap data pembuktian yang disimpan atau dikomunikasikan dalam struktur lanjutan yang dapat digunakan oleh pengumpulan kasus yang sah untuk sidang pengadilan.. Beberapa contoh barang bukti digital, yaitu:

- Logical file
- Deleted file
- Lost file
- File slack
- Audio file
- Video file
- Image file
- Email
- User ID dan password

Pembuktian ini terkomputerisasi, yang kemudian akan dicabut atau diambil dari pembuktian elektronik. Pembuktian lanjutan dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 tentang Informasi dan Transaksi Elektronik disebut sebagai Informasi Elektronik dan Dokumen Elektronik. Analisis forensik perlu mencari bukti ini untuk kemudian menganalisis secara menyeluruh ketertarikan setiap kasus untuk mengungkap kasus pidana yang melibatkan bukti elektronik. (Kemish, 1999), berpendapat bahwa ada beberapa pedoman standar untuk bukti lanjutan yang diperbolehkan dalam kasus, termasuk:

- a. *Valid*, artinya informasinya harus baik-baik saja dan digunakan untuk kepentingan hukum.
- b. *Asli*, artinya verifikasi tanpa perubahan atau modifikasi.

- c. Lengkap, artinya barang bukti dianggap lengkap jika mengandung banyak petunjuk yang dapat mendukung penyidik.
- d. Kredibel, artinya dapat dilihat keaslian barang buktinya.

2.6 Cloud Computing

Cloud computing, juga dikenal sebagai komputasi awan adalah layanan yang memungkinkan kita untuk mengakses sumber daya komputasi dari mana saja, kapan saja, dan dapat dengan cepat dan efektif mengaturnya sesuai kebutuhan kita. Administrasi komputasi terdistribusi sebagian besar dapat diakses melalui organisasi, baik intranet atau web.

Menurut *National Institute of Standards Technology* (NIST), ada 5 karakteristik utama komputasi awan, yaitu:

a. *On-demand Self Service*

Layanan komputasi awan akan menyediakan portal layanan mandiri di mana pelanggan dapat mengonfigurasi layanan sendiri berdasarkan kebutuhan pelanggan.

b. *Broad Network Access*

Administrasi komputasi terdistribusi harus terbuka dari mana saja, kapan saja dengan perangkat yang memungkinkan klien untuk berinteraksi dengan web.

c. *Resource Pooling*

Administrasi komputasi terdistribusi adalah berbagai aset perhitungan yang dapat digunakan bersama oleh klien.

d. *Rapid Elasticity*

Layanan komputasi awan harus dapat diskalakan dan tangguh, yang dapat memenuhi kebutuhan sumber daya komputasi pelanggan.

e. *Measure Service*

Layanan komputasi awan akan memberikan informasi tentang jumlah pengguna unit IT yang telah digunakan pelanggan, dan pelanggan hanya membayar berdasarkan jumlah penggunaan.

Menurut (Mell & Grance, 2011) model layanan *cloud computing* ada 3 model, yaitu:

a. *Software-As-A-Service* (SaaS)

Administrasi komputasi terdistribusi di mana klien dapat langsung menggunakan aplikasi yang diberikan. Pengguna yang menggunakan layanan SaaS hanya membutuhkan aplikasi yang dapat menghubungkan pengguna dengan aplikasi dengan

internet. Beberapa contoh layanan SaaS yang populer adalah gmail, google+, dan google apps.

b. *Platform-As-A-Service (PaaS)*

Layanan yang menyediakan platform komputasi. Biasanya dalam bentuk merancang, menguji, menyebarkan, dan menhosting aplikasi. Layanan ini memungkinkan pengguna untuk membangun aplikasi dari virtualisasi perangkat keras, redundansi data, dan ketersediaan tinggi. Beberapa contoh layanan PaaS adalah Google AppEngine, Microsoft Azure, dan SaleForce.com.

c. *Infrastructure-As-A-Service (IaaS)*

Layanan komputasi awan menyediakan infrastruktur dan perangkat keras seperti server, media penyimpanan, bandwidth, virtualisasi, dan konfigurasi lain yang memungkinkan pengguna untuk menggunakan utilitas. Contohnya IaaS adalah Amazon EC2, TelkomCloud, dan BizNetCloud.

Menurut (Mell & Grance, 2011) model pengembangan komputasi awan ada 4 model, yaitu:

a. *Private Cloud*

Infrastruktur *cloud* diberikan kepada pengguna eksklusif oleh organisasi yang mencakup konsumen. Mereka mungkin dimiliki, dikelola, dan dioperasikan oleh organisasi, pihak ketiga, atau kombinasinya, dan mungkin ada atau tidak bergantung pada lokasi.

b. *Community Cloud*

Infrastruktur *cloud* yang dialokasikan secara pribadi untuk pengguna dan komunitas konsumen tertentu dalam organisasi melalui perjanjian berbagi. Ini mungkin dimiliki, dikelola, dan dioperasikan oleh satu atau lebih organisasi komunitas, pihak ketiga, atau kombinasi dari mereka, dan mungkin ada atau independen dari *site*.

c. *Public Cloud*

Infrastruktur *cloud* terbuka untuk umum. Itu dapat dimiliki, dikelola, dioperasikan oleh bisnis, akademik atau lembaga pemerintah, atau kombinasi keduanya. Itu terletak di tempat penyedia *cloud*.

d. *Hybrid Cloud*

Infrastruktur *cloud* adalah komponen dari dua atau lebih infrastruktur *cloud* yang terpisah (swasta, komunitas atau publik) yang merupakan entitas tetap dan unik, tetap dihubungkan oleh teknologi yang berbeda. Standar atau kepemilikan memungkinkan probabilitas data dan aplikasi.

2.7 virtualisasi

Virtualisasi adalah produksi struktur virtual atau bentuk sesuatu yang fisik, seperti kerangka kerja, gadget penimbunan informasi, atau aset organisasi.. Menurut (Sufehmi, 2009) Virtualisasi dapat diimplementasikan dalam berbagai bentuk, antara lain::

- Network Virtualization: VLAN, Virtual IP (unclustering), Multilink.
- Memory Virtualization: pooling memory dari node-node di cluster.
- Grid Computing: banyak komputer = satu.
- Application Virtualization: Dosemu, Wine.
- Storage Virtualization: RAID, LVM.
- Platform Virtualization: virtual computer.

2.8 Design Thinking

Design Thinking adalah pendekatan yang lebih baik untuk melakukan interaksi rencana. *Design thinking* adalah skema yang berkaitan pada konsumen untuk diferensiasi permasalahan. *Design thinking* itu sendiri diadvokasi oleh David Kelley dan Tim Brown, penyelenggara IDEO, sebuah perusahaan konseling rencana dengan fondasi dalam rencana item berbasis penyesuaian..

Design Thinking adalah pendekatan alterasi yang berpusat pada manusia berbasis alat desainer untuk mengintegrasikan kebutuhan manusia, pencapaian teknologi dan kebutuhan keberhasilan bisnis menurut (Kelley & Brown, 2018). *Design thinking* memiliki beberapa elemen penting, yaitu:

a. *People Centered*

Dalam tahapan ini yang perlu diperhatikan bahwa setiap tindakan berpusat pada kebutuhan dan kepentingan pengguna.

b. *Highly Creative*

Metode ini juga memberikan keleluasan dan kreativitas yang tinggi, sehingga dalam proses perencanaannya tidak baku dan kaku.

c. *Hands On*

Proses desain juga harus dilakukan dengan pengalaman nyata, bukan sekedar ide atau gagasan berupa gambar dan teori yang terkandung dalam sebuah rencana.

d. *Iterative*

Proses desain adalah proses langkah demi langkah yang berimprovisasi untuk menciptakan produk atau aplikasi hebat yang memenuhi harapan pelanggan.

BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam tinjauan ini, strategi yang akan digunakan dalam proses penyusunan rencana dan informasi adalah pendekatan *design thinking*. *Design thinking* adalah keadaan pikiran yang terfokus pada tindakan. *Design thinking* adalah strategi rencana yang memberikan jawaban berdasarkan cara untuk menghadapi pemikiran kritis. Hal ini sangat membantu untuk menangani masalah membingungkan yang kabur atau tidak jelas, memahami kebutuhan individu termasuk, menyesuaikan masalah dengan cara yang berfokus pada manusia, membuat banyak pemikiran dalam pertemuan untuk menghasilkan ide-ide baru dan menerapkan strategi yang terlibat dalam pembuatan prototipe dan pengujian. Memahami lima tahap *Design Thinking* ini akan memungkinkan siapa saja untuk menerapkan metode *Design Thinking* untuk memecahkan masalah kompleks yang terjadi di sekitar kita - dalam bisnis kita, di negara kita dan bahkan dalam skala global.

Teknik ini dilakukan dengan tujuan untuk mengungkap berbagai teori yang berbeda terkait dengan masalah yang diteliti untuk referensi dalam proses pembahasan hasil penelitian.

3.1 *Design Thinking*

Metode *design thinking* adalah cara untuk menangani melacak jawaban untuk masalah yang ada. Masalah yang harus dipecahkan di sini adalah bagaimana membangun perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital menggunakan teknologi *cloud* yang aman dengan kriteria *confidentiality*, *integrity*, dan *availability* serta memiliki *storage* yang besar dan integritas data yang memenuhi karakteristik dari sebuah barang bukti. *Design thinking* memiliki 5 tahapan yaitu *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*. Setiap tahapan tersebut dibuat berdasarkan kepada kebutuhan pengguna.



Gambar 3.1 Diagram Hubung *Design Thinking* Dalam Metode Perancangan

Gambar 3.1 merupakan gambaran kerangka metodologis yang diperoleh selama proses perancangan untuk mengatasi penelitian ini.

3.2 *Empathize*

Tahap pertama dari proses perancangannya adalah proses berpikir untuk mendapatkan suatu pemahaman empati dari masalah yang anda mencoba untuk memecahkan. Hal ini melibatkan berkonsultasi dengan para pakar untuk mencari tahu lebih banyak tentang keprihatinan melalui mengamati, menarik dan berempati dengan orang untuk memahami pengalaman dan motivasi, serta membenamkan diri dalam lingkungan fisik sehingga anda dapat memperoleh pemahaman pribadi yang lebih dalam mengenai permasalahan yang terlibat. Tujuan dari langkah ini adalah untuk memberikan gambaran yang jelas tentang siapa pengguna akhir anda, tantangan apa yang mereka hadapi, dan kebutuhan serta harapan apa yang harus dipenuhi. Untuk membangun empati pengguna, penulis akan melakukan survei, wawancara, dan sesi observasi.

3.3 *Define*

Berdasarkan apa yang telah dipelajari dalam fase empati, langkah selanjutnya adalah mendefinisikan pernyataan masalah yang jelas. Pernyataan masalah anda menetapkan tantangan spesifik yang akan anda tangani. Ini akan memandu seluruh proses desain mulai dari sekarang, memberi anda tujuan tetap untuk fokus dan membantu mengingat pengguna setiap

saat. Saat membingkai pernyataan masalah anda, anda akan fokus pada kebutuhan pengguna daripada kebutuhan bisnis. Pernyataan masalah yang baik berpusat pada manusia, cukup luas untuk kreativitas, namun cukup spesifik untuk memberikan bimbingan dan arahan. Pada langkah *define*, anda akan mulai beralih ke langkah ketiga, *ideate*, dengan mengajukan pertanyaan yang dapat membantu desainer menghasilkan ide untuk solusi.

3.4 Ideate

Dengan pernyataan masalah yang jelas dalam pikiran, anda sekarang akan bertujuan untuk menghasilkan ide dan solusi potensial sebanyak mungkin. Fase *Ideate* membuat anda berpikir di luar kotak dan menjelajahi sudut pandang baru. Dengan berfokus pada kuantitas ide daripada kualitas, kemungkinan besar anda akan membebaskan pikiran dan menemukan inovasi. Selama sesi pembuatan ide khusus, anda akan menggunakan berbagai teknik pembuatan ide yang berbeda seperti *bodystorming*, pemikiran terbalik, dan kemungkinan ide terburuk.

3.5 Prototype

Desainer sekarang akan menghasilkan beberapa versi produk atau fitur khusus yang disertakan dalam produk dengan biaya rendah dan diperkecil. Setelah mempersempit ide anda menjadi beberapa opsi, sekarang anda akan mengubahnya menjadi prototipe atau versi "miniatur" dari produk atau konsep yang ingin anda uji. Fase *prototyping* memberi anda sesuatu yang nyata yang dapat diuji pada pengguna nyata. Ini penting untuk mempertahankan pendekatan yang berpusat pada pengguna. Bergantung pada apa yang anda uji, prototipe dapat mengambil banyak bentuk, dari model kertas dasar hingga prototipe digital interaktif. Saat membangun prototipe anda, pikirkan tujuan yang jelas; tahu persis apa yang anda ingin prototipe anda wakili dan dengan demikian uji.

3.6 Test

Perancang atau evaluator menggunakan solusi terbaik yang ditentukan dalam tahap pembuatan prototipe untuk menguji produk lengkap secara ketat. Fase pengujian memungkinkan anda untuk melihat di mana prototipe anda berkinerja baik dan di mana perlu perbaikan. Berdasarkan umpan balik pengguna, anda dapat membuat perubahan dan peningkatan sebelum menghabiskan waktu dan uang untuk mengembangkan dan/atau mengimplementasikan solusi anda. Anda akan menjalankan sesi uji pengguna di mana anda akan mengamati pengguna target anda saat mereka berinteraksi dengan prototipe anda. Anda

juga dapat mengumpulkan komentar verbal. Dengan semua yang anda pelajari dari fase pengujian, Anda akan membuat perubahan pada desain Anda atau memunculkan ide yang sama sekali baru. Metode penilaian kegunaan menggunakan *System Usability Scale* (SUS).

Usability testing dilakukan untuk mengukur aspek usability, yaitu: efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Menurut (Brooke, 2013) *System Usability Scale* (SUS) adalah kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur kerangka kerja PC menurut perspektif emosional klien. SUS dikembangkan oleh John Brooke dari tahun 1986. SUS dalam bahasa aslinya menggunakan bahasa Inggris. Namun sudah ada penelitian atau sebuah paper yang sudah membuatnya menjadi bahasa Indonesia pada penelitian (Sharfina & Santoso, 2016). SUS berupa survei yang terdiri dari 10 hal penyelidikan (Brooke, 1996) seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Item Pertanyaan *System Usability Scale* (SUS)

Kode	Pertanyaan
R1	Saya akan sering menggunakan/mengunjungi situs ini
R2	Saya menilai situs ini terlalu kompleks (memuat banyak hal yang tidak perlu)
R3	Saya menilai situs ini mudah dijelajahi
R4	Saya membutuhkan bantuan teknis untuk menggunakan/menjelajahi situs ini
R5	Saya menilai fungsi/fitur yang disediakan pada situs ini dirancang dan disiapkan dengan baik
R6	Saya menilai terlalu banyak inkonsistensi pada situs ini
R7	Saya merasa kebanyakan orang akan mudah menggunakan/menjelajahi situs ini dengan cepat
R8	Saya menilai situs ini sangat rumit untuk dijelajahi
R9	Saya merasa sangat percaya diri menjelajahi situs ini
R10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya dapat menjelajahi situs ini dengan baik

Kuesioner SUS menggunakan 5 poin skala *Likert*. Responden didekati untuk memberikan evaluasi “Sangat tidak setuju“, “Tidak setuju“, “Netral“, “Setuju“, dan “Sangat setuju“ atas 10 hal dari pertanyaan SUS sesuai evaluasi emosional mereka. Jika responden merasa tidak memperhatikan skala reaksi yang tepat, maka responden harus mengisi titik tengah skala tes tersebut. (Brooke, 1996).

Setiap item pernyataan memiliki skor kontribusi. Setiap skor kontribusi item akan berkisar antara 0 hingga 4. Untuk item 1,3,5,7, dan 9 skor kontribusinya adalah posisi skala dikurangi

1. Untuk item 2,4,6,8 dan 10, skor kontribusinya adalah 5 dikurangi posisi skala. Kalikan jumlah skor kontribusi dengan 2.5 untuk mendapatkan nilai keseluruhan *system usability*. Skor SUS berkisar dari 0 hingga 100 (Brooke, 1996). Berikut rumus perhitungan skor SUS:

$$\begin{aligned} \text{Skor SUS} = & ((R1 - 1) + (5 - R2) + (R3 - 1) + (5 - R4) + (R5 - 1) \\ & + (5 - R6) + (R7 - 1) + (5 - R8) \\ & + (R9 - 1)(5 - R10)) * 2.5 \end{aligned} \quad (3.1)$$

Skor SUS keseluruhan diperoleh dari rata-rata skor SUS individual.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemecahan masalah penelitian ini dimulai dengan proses sub-desain, yaitu empati. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan penelitian mulai dari data yang relevan hingga deskripsi pengguna sebagai aktor yang terlibat langsung dalam memecahkan masalah kasus. Data ini mendukung penerapan metode *design thinking* untuk perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan teknologi *cloud*.

4.1 *Emphatize*

Pada tahap *emphatize*, meliputi telaah dokumen, observasi, dan wawancara dengan sejumlah sumber otoritatif dan terpilih di bidang forensik digital. Oleh karena itu, topik tersebut dikumpulkan dan menjadi acuan untuk perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan teknologi *cloud* pada penelitian ini.

a. Kajian Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur terkait forensik digital yang lebih spesifik tentang pengolahan bukti digital.

Tabel 4. 1 Kajian literatur terhadap masalah pada forensika digital

Peneliti	Judul	Masalah
(Jasmin & Miroslav, 2010)	<i>Proving Chain of Custody and Digital Evidence Integrity</i>	Integritas (keadaan yang menunjukkan kesatuan yang utuh) dari barang bukti digital memainkan peran penting dalam proses investigasi forensik digital.
(Prayudi & Priyambodo, 2015)	Secured and Trusted Environment as a Strategy to Maintain the Integrity and Authenticity of Digital Evidence	Keaslian dan keutuhan alat bukti digital yang merupakan isu kritis dalam kegiatan forensik. Kedua aspek tersebut terkait langsung dengan penerapan <i>The Locard Exchange Principle</i>

		(LEP) yang merupakan prinsip dasar adanya alat bukti dalam suatu peristiwa.
(O'saughnessy & Keane, 2013)	<i>Impact of Cloud Computing on Digital Forensic Investigations</i>	Pengaruh <i>cloud computing</i> pada metode digital forensik tradisional dan mengusulkan beberapa pendekatan yang mungkin untuk membantu meningkatkan investigasi digital forensik di <i>cloud</i> . Karena <i>cloud computing</i> mendapatkan pijakan yang kokoh sebagai solusi bisnis IT, itu menarik lebih banyak organisasi sebagai kemungkinan rute migrasi untuk infrastruktur TI dan model bisnis mereka.

b. Observasi

Perkembangan ini memperhatikan struktur dan aturan penanganan bukti lanjutan saat ini. Kemudian, pada saat itu, perhatikan para penghibur yang terlibat dengan penanganan bukti terkomputerisasi.

1. Observasi terhadap framework/aturan forensika digital:

Tabel 4. 2 Daftar aturan terkait penanganan barang bukti digital

Framework/Aturan	Keterangan
Association of Chief Police Officer (ACPO)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Preparations</i> (Persiapan) • <i>Preserving</i> (memelihara dan mengamankan data) • <i>Collecting</i> (mengumpulkan data) • <i>Confirming</i> (menetapkan data) • <i>Identifying</i> (mengenali data)

<p><i>National Institute of Justice</i> (NIJ) U.S Department of Justice</p>	<p>NIJ mengklarifikasi bahwa ada lima hal yang harus dilakukan ketika memimpin penyelidikan hukum lanjutan: mengembangkan kebijakan dan prosedur, menilai bukti digital, mengambil bukti digital, Menganalisis bukti digital, dokumen dan laporan.</p>
<p>SOP Laboratorium Forensik Digital POLRI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SOP 1 tentang prosedur analisa forensik digital • SOP 2 tentang komitmen jam kerja • SOP 3 tentang pelaporan forensik digital • SOP 4 tentang menerima barang bukti elektronik dan/atau digital. • SOP 5 tentang penyerahan kembali barang bukti elektronik dan/atau digital • SOP 6 tentang triage forensik (penanganan awal barang bukti komputer di TKP) • SOP 7 tentang akuisisi langsung • SOP 8 tentang akuisisi harddisk, flashdisk, dan memory card • SOP 9 tentang analisa harddisk, flashdisk, dan memory card • SOP 10 tentang akuisisi ponsel dan sim card • SOP 11 tentang analisa ponsel dan sim card • SOP 12 tentang analisa forensik audio

	<ul style="list-style-type: none"> • SOP 13 tentang analisa forensik video • SOP 14 tentang analisa forensik gambar digital • SOP 15 tentang analisa forensik jaringan.
<p>Aturan Yuridiksi No. 10/2010 tentang Prosedur Penangan Barang Bukti Digital Polisi Republik Indonesia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Legalitas : setiap administrasi pembuktian harus sesuai dengan pengaturan undang-undang. • Transparan : pengelolaan barang bukti dilaksanakan secara terbuka/ • Proporsional : pencantuman komponen dalam pelaksanaan administrasi pembuktian harus dikoordinasikan untuk menjamin keamanannya. • Akuntabel : eksekutif pembuktian dapat diwakili secara sah, dapat diukur, dan jelas. • Efektif dan Efisien : setiap administrasi pembuktian harus diselesaikan dengan mempertimbangkan adanya keselarasan yang masuk akal antara hasil dan usaha dan pekerjaan yang digunakan.

2. Observasi aktor yang terlibat dalam proses forensika digital

Selain itu, mengidentifikasi sumber daya manusia, aktor, atau karyawan yang menangani bukti elektronik dan digital bertujuan untuk memaksimalkan kepastian keterlibatan pengguna. Tahap ini hanya dibagi menjadi dua variabel, variabel pertama adalah peneliti atau organisasi yang memberikan teori tentang aktor mana yang dibutuhkan dan sumber daya manusia yang dibutuhkan. Identifikasi yang dihasilkan dari sumber daya manusia, aktor atau personel

diproses pada langkah *design thinking* berikutnya untuk membantu perancangan sistem penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan *teknologi cloud*. Identifikasi dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Identifikasi Sumber Daya Manusia, Aktor atau Personil

No	Peneliti/Lembaga	Keterangan
1.	(National Institute of Standards and Technology, 2006)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Investigator</i> • <i>Professionals</i> • <i>Insiden Handlers</i>
2.	(Cosic & Cosic, 2012)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>First Responders</i> • <i>Forensic investigators</i> • <i>Court expert witness</i> • <i>Law enforcement personnel</i> • <i>Police officers (crime inspectors)</i> • <i>Victim</i> • <i>Suspect</i> • <i>Passerby</i>
3.	(Standar Nasional Indonesia ISO/IEC 27037:2014)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Digital Evidence First Responder (DEFr)</i> • <i>Digital Evidence Specialist (DES)</i> • <i>Other Authorities</i>
4.	(Subektiningsih, 2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Responden Pertama (<i>First Responder</i>) • Penyidik (<i>investigator</i>), Penyidik Digital, Penyidik Forensik • Petugas Kepolisian • Profesional IT

3. Observasi terhadap teknologi *cloud*.

Tabel 4. 4 Layanan teknologi *cloud*.

No.	Layanan Teknologi Cloud	Keterangan
1	Amazon Web Service	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Amazon Simple Storage Service (S3)</i> : Layanan penyimpanan objek yang

		<p>menawarkan skalabilitas, ketersediaan data, keamanan dan performa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Amazon Elastic Compute Cloud (EC2)</i>: Layanan web yang memberikan kapasitas komputasi yang aman dan berukuran fleksibel di <i>cloud</i>. • <i>Amazon Relational Database Service (RDS)</i>: Layanan terkelola yang memudahkan untuk menyiapkan, mengoperasikan, dan menskalakan database relasional di <i>cloud</i>. • <i>Amazon API Gateway</i>: Layanan yang dikelola secara penuh yang memudahkan pengembang untuk membuat, menerbitkan, memelihara, memantau, dan mengamankan API pada segala skala. • <i>Amazon CloudFront</i>: layanan <i>content delivery network (CDN)</i> yang secara cepat dan aman mengantarkan data, video, aplikasi, dan API ke pengguna secara global dengan <i>low latency</i> dan kecepatan transfer yang tinggi.
--	--	---

c. Wawancara

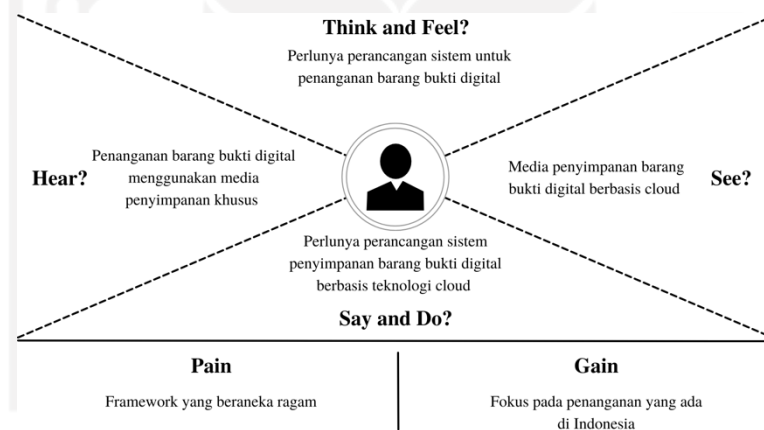
Pada tahap ini merupakan upaya untuk meningkatkan kebaruan masalah melalui kuesioner yang dialami atau dirasakan oleh pengguna sebagai aktor atau ilmuwan forensik multimedia yang dapat memahami perkembangan model pemrosesan, mode kasus kejahatan elektronik dan digital. Hasil kuesioner ini dikumpulkan dari berbagai profesional yang berperan memiliki dampak yang berfungsi dalam menangani kasus-kasus kriminal termasuk ilmu hukum elektronik dan kriminologi media. Tentu saja, dengan menciptakan alur kerja forensik multimedia, akademisi mengalami langsung tantangan dalam mengelola tantangan.

Oleh karena itu, kuesioner ini meminta pendapat pengguna, dalam hal ini penyidik, profesional TI, polisi atau organisasi yang memiliki keahlian hukum dan dapat diakui oleh pengadilan.

Empati dari dari perkembangan ini adalah untuk mengumpulkan setiap masalah sesuai dengan tujuan eksplorasi. Data dikumpulkan secara langsung oleh pengguna atau praktisi yang terlibat dalam pemrosesan bukti digital dan bukti digital untuk data multimedia. Data yang dihasilkan empatii adalah hasil dari proses desain sebagai alur kerja untuk manajemen bukti digital generik dan manajemen bukti digital untuk data multimedia. Proses wawancara dilakukan dengan mengedarkan kuesioner kepada 3 akademisi, yaitu: Fieyata Yudha, Erika Ramadhani, dan Yasir.

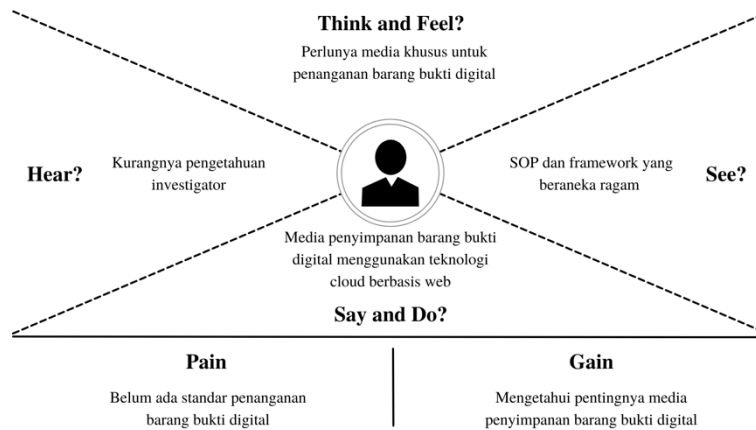
d. *Empathy Map*

Berdasarkan hasil wawancara, dibuatlah peta empati untuk memetakan respon wawancara kepada 4 orang pelaksana dalam perancangan media penyimpanan barang bukti digital dengan menggunakan teknologi *cloud*. Peta empati dirancang untuk mengetahui kebutuhan pengguna. Berikut adalah peta empati yang dibuat dari wawancara:



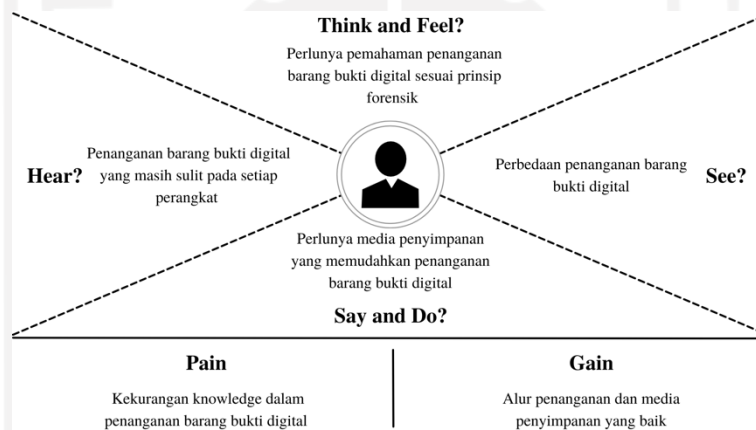
Gambar 4. 1 *Empathy map* Akademisi 1

Pada gambar 4.1 bagian *hear* oleh akademisi 1, informasi yang didapatkan oleh akademisi 1 adalah penanganan barang bukti digital menggunakan media penyimpanan khusus.



Gambar 4. 2 *Empathy map* akademisi 2

Pada gambar 4.2 bagian *hear* oleh akademisi 2, informasi yang didapatkan oleh akademisi 2 adalah kurang pengetahuan atau knowledge dari para investigator.



Gambar 4. 3 *Empathy map* akademisi 3

Pada gambar 4.3 bagian *hear* oleh akademisi 3, informasi yang didapatkan oleh akademisi 3 adalah penanganan barang bukti digital yang masih sulit pada perangkat.

4.2 Define

Pada tahap *Define* ini adalah menilai masalah pengguna atau aktor berdasarkan empati. Akibatnya ada beberapa masalah yang terjadi. Poin pentingnya, masih masalah pemeriksaan alat bukti, perkembangan teknologi masih menjadi isu penting untuk menghadapi fenomena kebaruan metode dan proses pidana. Pada langkah ini akan digunakan mekanisme *point of view* dari rujukan berikut (Dam & Siang, 2019).

a. Mendefinisikan Masalah

Proses pencarian masalah berbasis *point of view* yang disarankan oleh tinjauan literatur dilakukan di bagian empati.

Tabel 4. 5 *Point of view* untuk mengenali permasalahan khusus *user* sistem

User	Kebutuhan	Insight
Responden pertama (administrator jaringan, investigator, petugas penegak hukum)	Media untuk pengamanan, unifikasi, dan preservasi barang bukti yang ditemukan dari TKP.	Seorang pengguna menginginkan bukti yang mempertahankan keasliannya.
Analisis Forensik	Media sebagai wadah penyimpanan barang bukti digital yang kredibel keamanannya.	Seorang pengguna membutuhkan kemudahan dalam prosedur pengaksesan barang bukti.

b. Pada fase wawancara terdapat sejumlah kendala dalam pengelolaan barang bukti digital : kurangnya kapabilitas yang dimiliki oleh para aktor yang mengurus barang bukti digital dan sarana penyimpanan yang masih belum dapat diakses dengan mudah. Defini fungsi, fitur, dan elemen: komponen ini menjabarkan apa saja yang akan dibuat dalam aplikasi ini. Fitur dalam sistem akan memiliki 2 aktor: responden pertama dan analisis forensik. Karakteristik yang akan disediakan pada sistem antara lain:

1. Sistem memiliki tempat penyimpanan yang menggunakan teknologi *cloud*.
2. Sistem berbasis *web*.
3. Sistem menggunakan *virtual private cloud* AWS.
4. Sistem memiliki tampilan dan fitur-fitur yang sederhana namun memiliki efektivitas yang baik.
5. Kerangka kerja ini memiliki keamanan korespondensi informasi yang hebat dan mengikuti teknik keamanan korespondensi.

c. Persona

Metode yang terlibat dengan pembuatan personas dilakukan tergantung pada garis besar pada tabel 4.4 dengan mengubah persyaratan yang terdapat pada tabel 4.4. Penulis membagi 2 karakter di antara mereka data pribadi, tujuan (*goals*), kesulitan (*frustation*) dan fitur. Ciri-cirinya diilustrasikan pada gambar berikut:

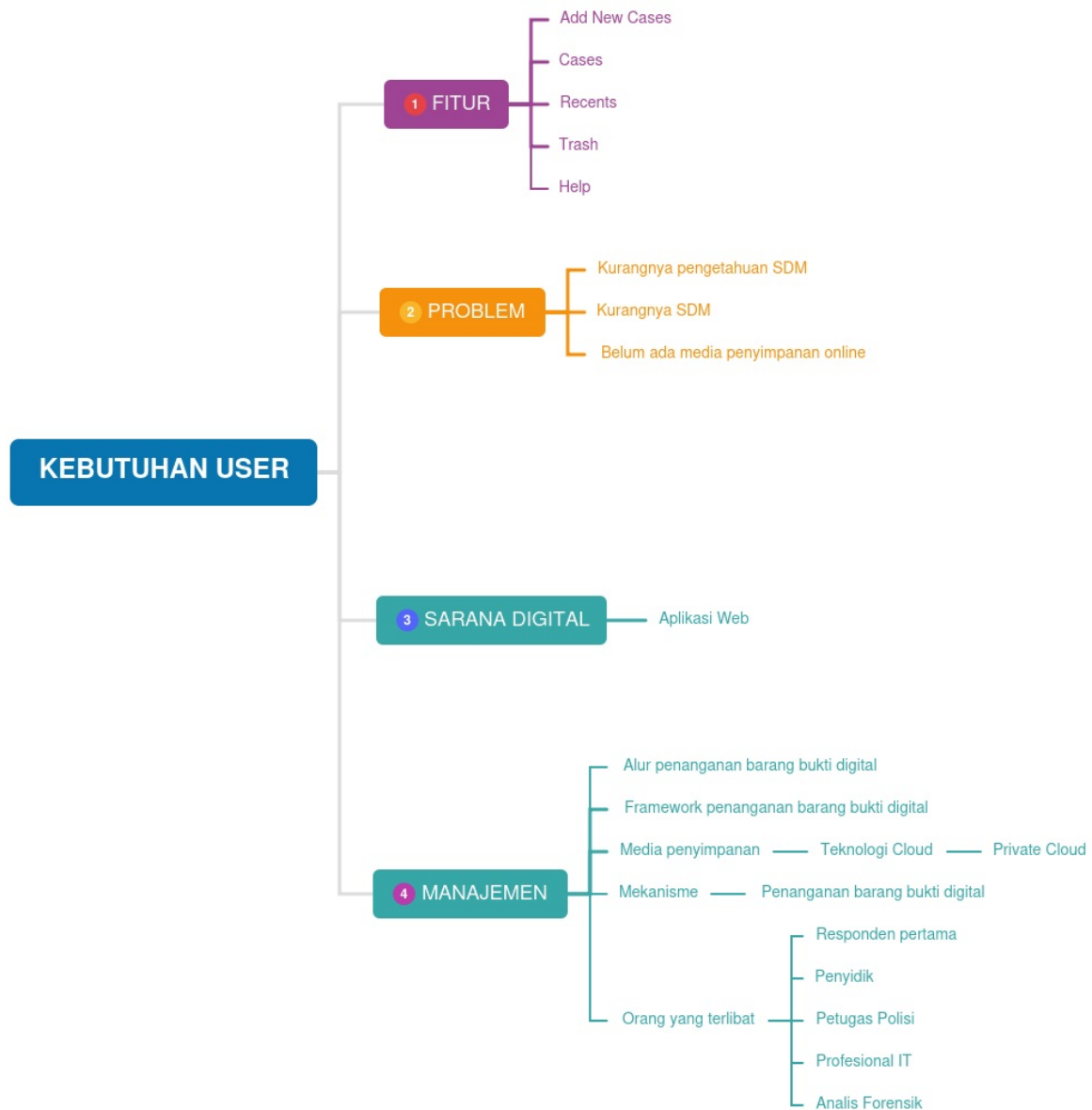


Gambar 4. 4 Persona responden pertama dan analisis forensik

4.3 Ideate

Langkah *ideate* ini berawal dari proses *empathy* dan *define* untuk melakukan *brainstorming* ide dan mencatat ide-ide yang dianggap penting untuk dikomunikasikan. Hasil dari *brainstorming* digambarkan dalam bentuk *mind map*.

a. Brainstorming



Gambar 4. 5 *Brainstorming* kebutuhan user

Dari gambar *mind map* di atas, ada kebutuhan klien yang menjadi norma untuk rencana aplikasi dalam ulasan ini. Persyaratan ini mencakup fungsionalitas fitur aplikasi, problem, sarana digital dan manajemen.

1. Fitur Aplikasi

Pada bagian ini, fitur aplikasi yang dibutuhkan oleh pengguna terbagi menjadi 5 kebutuhan yaitu, *add new cases*, *cases*, *recents*, *trash*, dan *help*.

2. Problem

Pada bagian ini, problem atau masalah yang dihadapi oleh pengguna terbagi menjadi 3 yaitu, kurangnya pengetahuan Sumber Daya Manusia (SDM), Kurangnya Sumber

Daya Manusia (SDM), dan belum ada media penyimpanan *online* khusus barang bukti digital.

3. Sarana Digital

Pada bagian ini, sarana digital yang dibutuhkan oleh pengguna adalah aplikasi *web*.

4. Manajemen

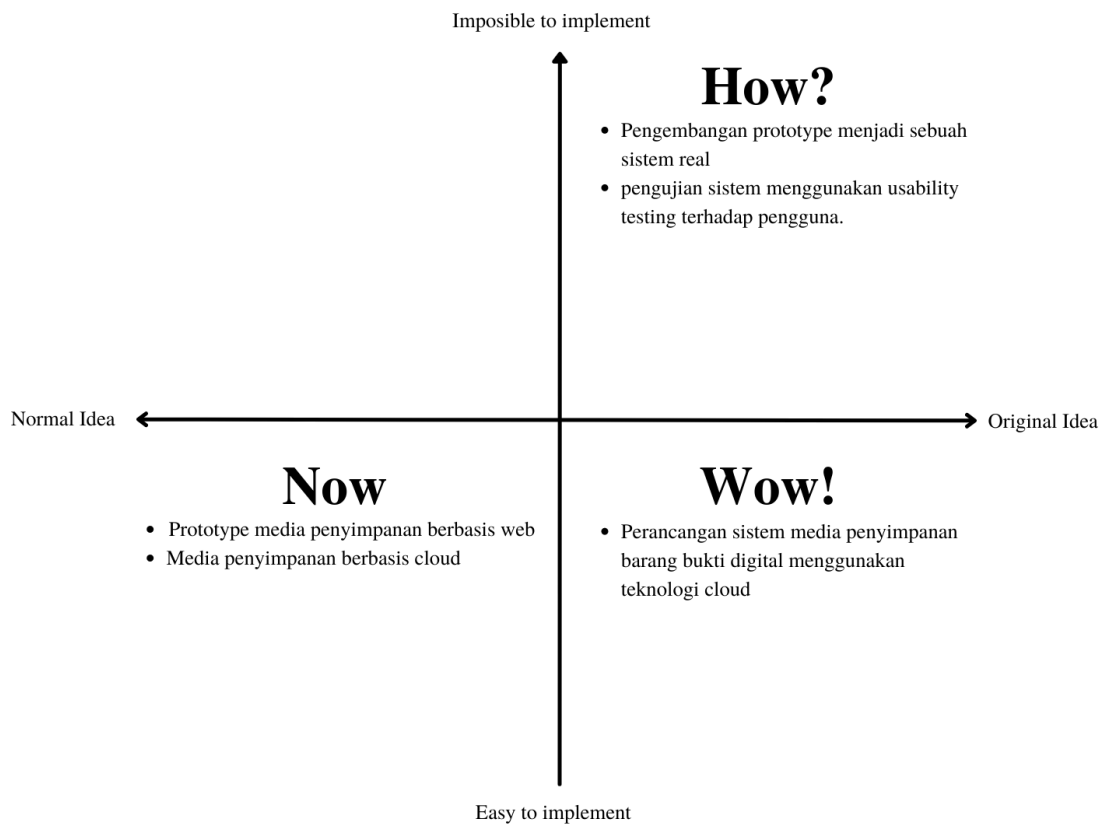
Di segmen ini, administrasi yang dibutuhkan oleh klien dipisahkan menjadi 5 bagian, khususnya, pengembangan perawatan bukti terkomputerisasi, perawatan bukti lanjutan struktur, penyimpanan media menggunakan teknologi *cloud*, komponen untuk perawatan bukti terkomputerisasi, dan penghibur. terlibat dengan mengurus bukti digital.

b. Penentuan Ide

Pada tahap ini, cara paling umum untuk mengamati pikiran dan membedakan pikiran menggunakan strategi Now Wow How Matrix. Teknik ini dapat menyerap 3 sudut pandang alternatif dalam pilihan pemikiran untuk model penanganan bukti digital. 3 perspektif tersebut terbagi menjadi *How*, *Now*, dan *Wow*. Berikut penjelasan masing-masing kuadran:

1. *How*: mewakili ide-ide inovatif yang sulit untuk diterapkan dan karena itu tidak dapat dicapai, tetapi mungkin layak dipertimbangkan sebagai tujuan masa depan.
2. *Now*: mewakili ide-ide orisinal yang familiar, mudah diterapkan, dan terbukti berhasil.
3. *Wow*: mewakili ide-ide baru yang mudah diimplementasikan dan ide-ide yang dapat dieksekusi dan dapat menjadi kenyataan. Dengan mencoba mencari dan membentuk ide sebanyak mungkin dalam kategori ini.

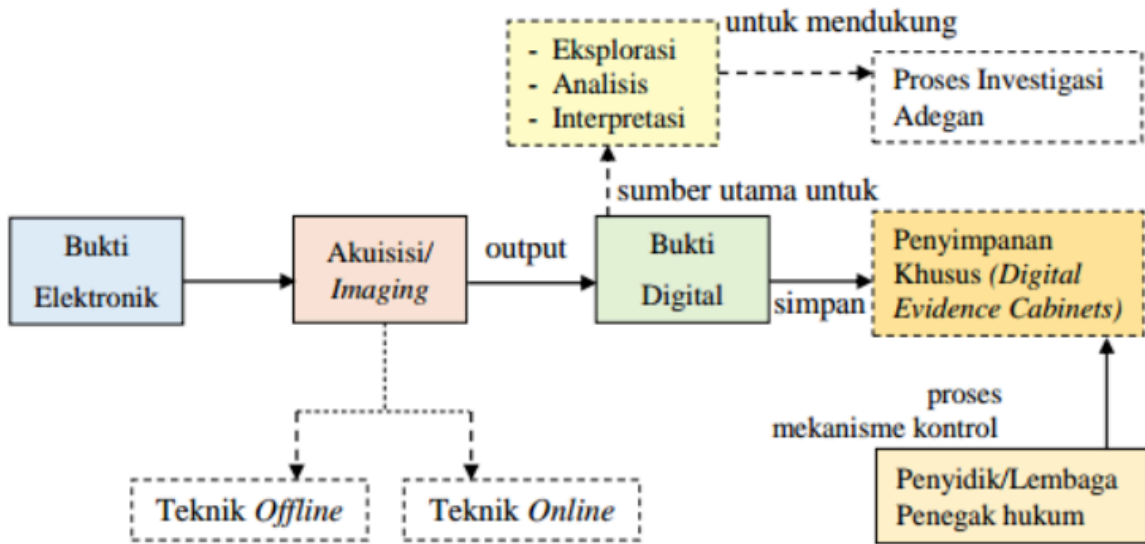
Sumber merujuk kepada: (Gray, 2011).



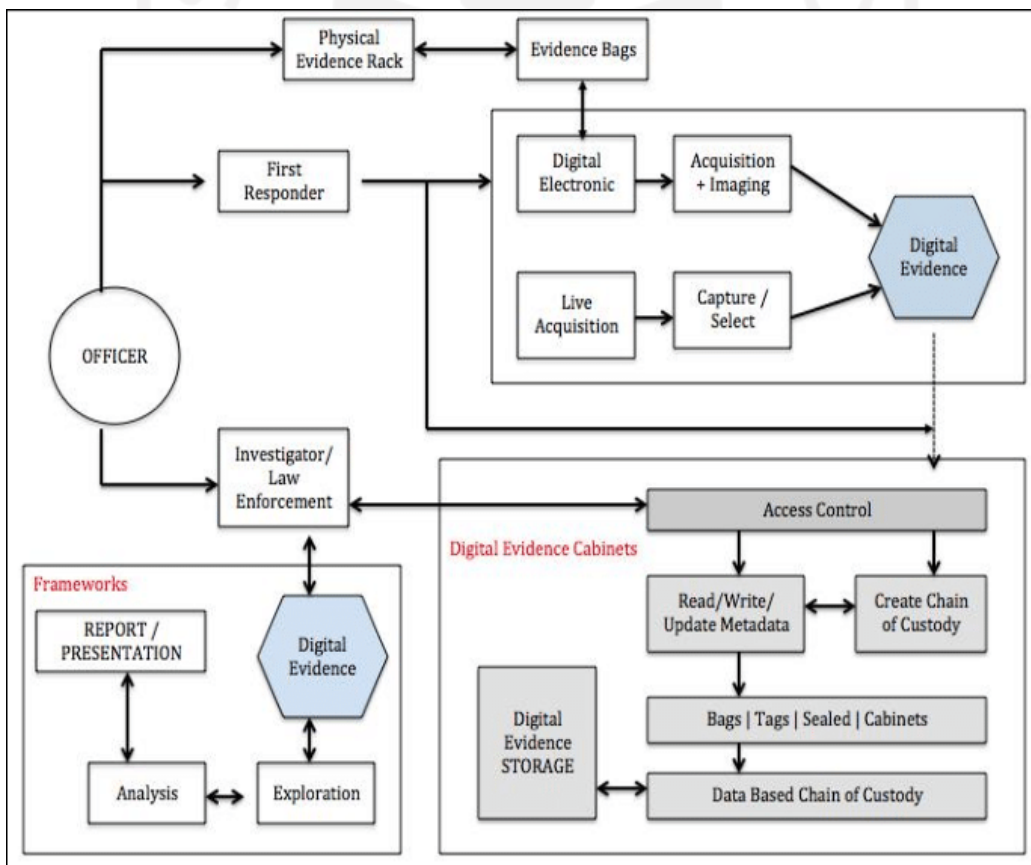
Gambar 4. 6 Penentuan ide menggunakan *How Now Wow*

4.4 Prototype

Pada tahap *prototyping* ini menjelaskan pembuatan model alur kerja dan menjelaskan Aktor yang terlibat adalah responden pertama dan analis forensik. Untuk menetapkan tindakan para aktor yang berpartisipasi maka merujuk pada (Prayudi, Ashari, & Priyambodo, International Journal of Computer Network and Information Security, 2015).



Gambar 4. 7 Asumsi dasar model bisnis digital forensik



Gambar 4. 8 Model digital forensik oleh (Prayudi, et, al, 2015)

4.4.1 User Task Flow

Pada tahap ini, penulis membuat *user task flow* sebagai langkah-langkah yang memberikan sebuah alur dari titik awal hingga akhir sehingga pengguna dapat memahami alur dari sistem atau aplikasi yang digunakan. Untuk itu, penulis merujuk sesuai dengan gambar 4.8 dan 4.9 yang merupakan model bisnis forensik digital.

Responden pertama melacak bukti elektronik, kemudian, pada saat itu, melakukan akuisisi/*imaging* dari barang bukti yang ditemukan bisa secara online maupun *offline*. Hasil dari proses akuisisi/*imaging* tersebut sebagai bukti lanjutan yang kemudian dapat diselidiki, diteliti, dan diuraikan. Konsekuensi dari bukti digital disimpan dalam penyimpanan khusus dalam bentuk *cloud*. Perbedaan antara bukti elektronik dan bukti digital adalah pada bukti elektronik seperti barang-barang yang ditemukan seperti kamera, PC, ponsel, CCTV, apalagi yang lain. Sementara, bukti digital adalah objek pembuktian elektronik, yang dapat berupa akuisisi sebagai rekaman dan tangkapan informasi, misalnya foto, rekaman, dan suara (misalnya informasi media interaktif).



Gambar 4. 9 *User task flow*

a. Responden pertama

menemukan barang bukti dan mengumpulkan bukti dan kemudian memberikannya kepada penyidik hukum. Sehingga yang bisa dilakukan pada responder pertama pada sistem adalah:

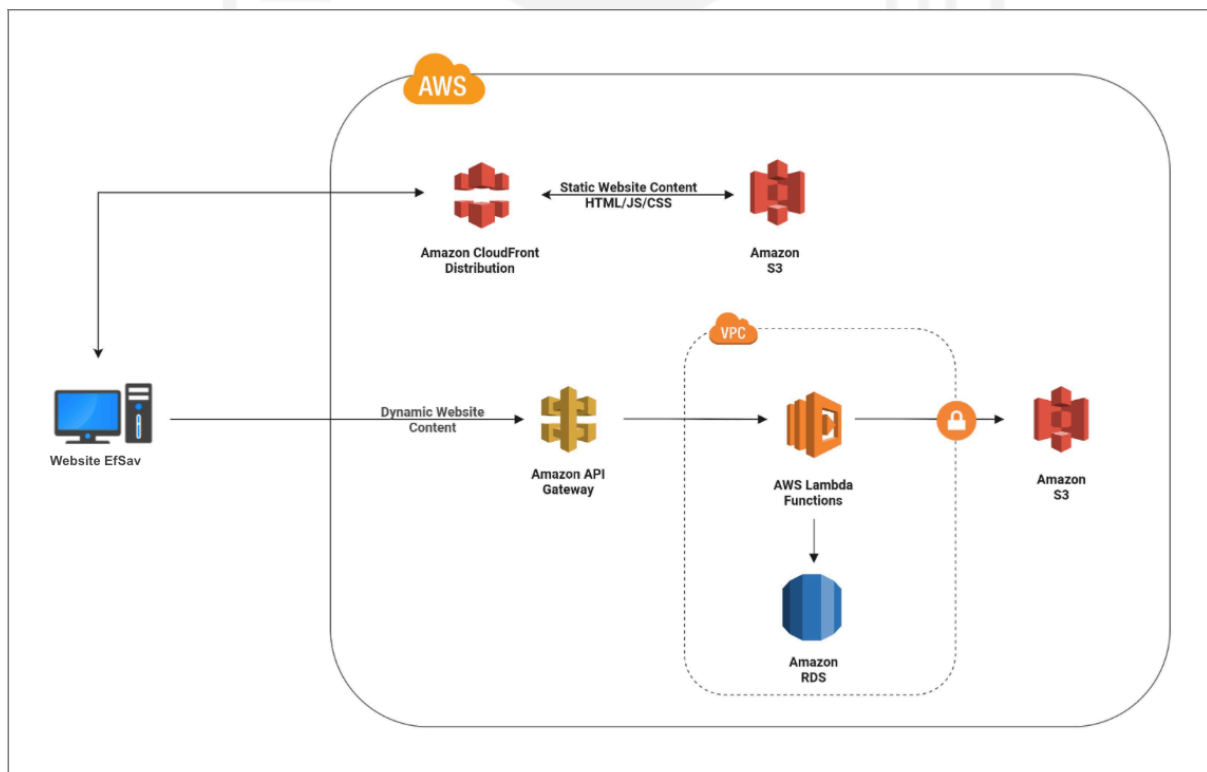
1. Memberikan notifikasi kepada analis forensik untuk menyelesaikan aksi *imaging*/akuisisi barang bukti elektronik melalui *email*.
2. Mencatat data dan data mengenai pembuktian melalui kerangka sebagai foto dan data atas nama pembuktian (nama instansi pengirim, nama pengirim termasuk total personalitas, ukuran pembuktian, merek model pembuktian, ukuran/*size*).
3. Menyimpan barang bukti pada harddisk komputer.

b. Analisis forensik

Melakukan akuisisi/imaging barang bukti elektronik menjadi barang bukti digital. Proses akuisisi/imaging dan analisis dilakukan diluar sistem. Sehingga analis forensik menggunakan sistem untuk:

1. Melakukan koneksi dan menambahkan data kasus dari penyimpanan harddisk.
2. Mengisi informasi barang bukti elektronik (nomor kasus, nama lengkap petugas, nomor telepon, email, serta catatan yang diperlukan untuk menjelaskan jenis kasus yang ditangani).
3. Menyimpan hasil akuisisi pada media penyimpanan cloud yang disebut dengan *Cases*.

4.4.2 Diagram Amazon Website Server Pada Virtual Private Cloud



Gambar 4. 10 Diagram *website* EfSav pada *AWS Virtual Private Cloud*

Pada gambar diatas, ketika *website* EfSav mengakses *cloud* AWS menuju Amazon API *Gateway* sebagai pintu depan untuk mengakses data, selanjutnya akan memasuki wilayah VPC dimana terdapat AWS Lambda yang berfungsi mengelola sumber daya komputasi secara otomatis. Selanjutnya AWS Lambda menuju ke Amazon RDS yang memudahkan instalasi dan manajemen relasional *database*. AWS Lambda akan menuju pada Amazon S3 yang merupakan penyimpanan objek *cloud*.

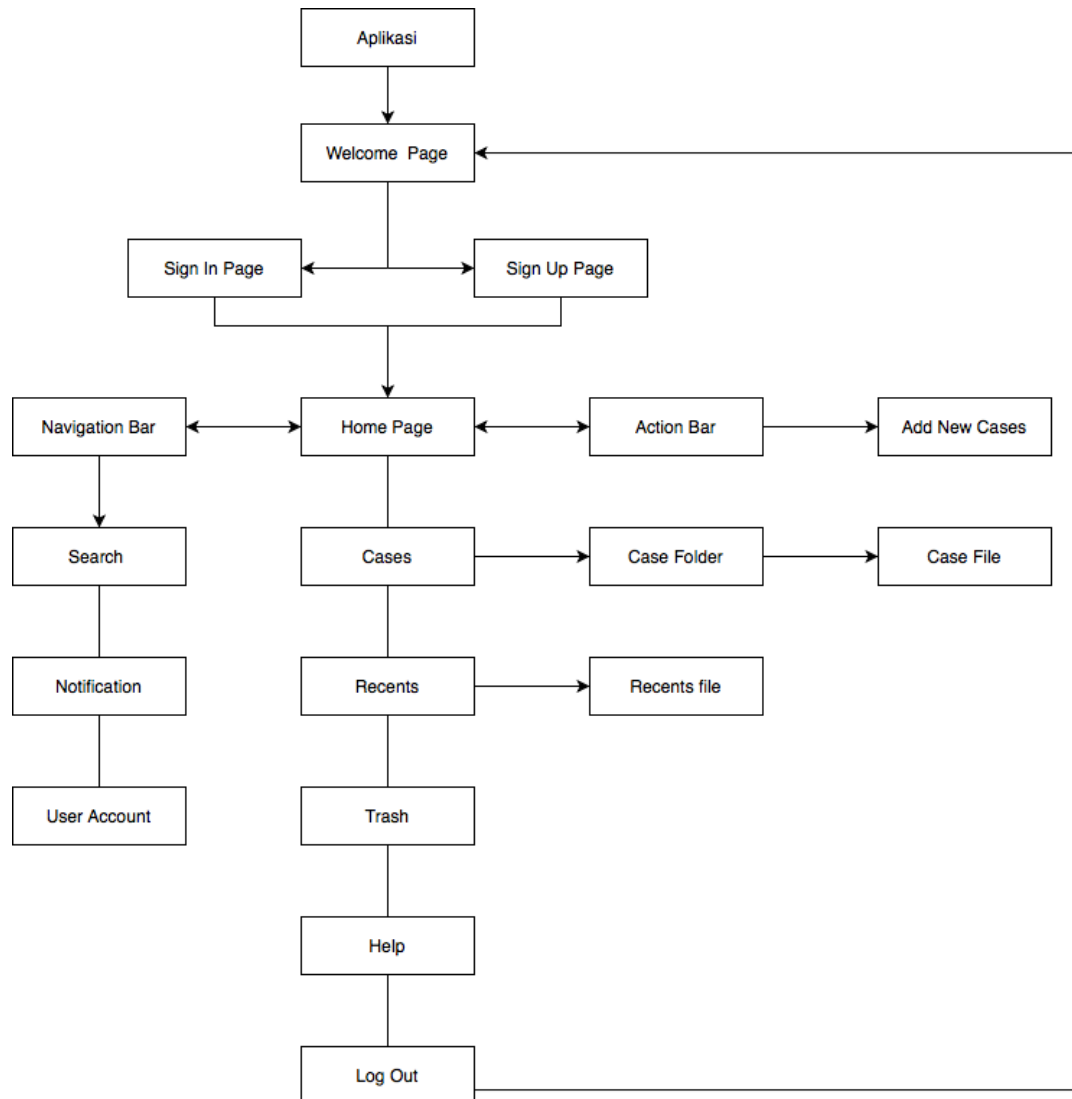
4.4.3 Logo



Gambar 4. 11 Logo dan nama website

Pada tahap pembuatan logo, penulis memutuskan untuk mendesain logo yang simpel tanpa menggunakan atribut-atribut yang lainnya dan berfokus pada jenis font yang digunakan. EfSav merupakan gabungan kata dari Efficiency (efisiensi) yang memiliki makna cepat, lancar, dan hemat, sedangkan kata selanjutnya adalah Savings yang memiliki makna ganda, yaitu savings yang berarti hemat dan save yang berarti menyimpan. Dengan ini, EfSav adalah media penyimpanan yang mudah diakses dimana saja.

4.4.4 Flowchart Aplikasi



Gambar 4. 12 *Flowchart website*

Pada fase *flowchart* ini, penulis akan menjelaskan alur kerja dari *prototype* yang akan dibuat. Pada proses yang pertama terdapat tampilan *Welcome Page* berupa tampilan awal dari website yang dibuat. Pada halaman tersebut terdapat *navigation bar* berupa *button home, about, login, dan signup* pada pojok kanan atas. Jika sudah memiliki akun maka pengguna bisa langsung masuk ke halaman *login* dan mengisi data yang diperlukan untuk proses *login* namun jika pengguna belum memiliki akun, maka pengguna wajib untuk mendaftarkan akun pada halaman *signup* dan mengisi beberapa *form* yang tersedia untuk membuat akun dan dapat mengakses ke dalam penyimpanan *cloud* tersebut.

Setelah pengguna berhasil *login* maupun *signup*, pengguna akan langsung memasuki halaman *home* secara otomatis. Di halaman *home* terdapat *navigation bar* di samping kiri

berupa *home button*, *cases button*, *recents button*, *trash button*, *help button*, dan *logout button*. Selanjutnya, terdapat *navigation bar* dipojok kanan atas berupa *search*, *notification button*, dan *user account*.

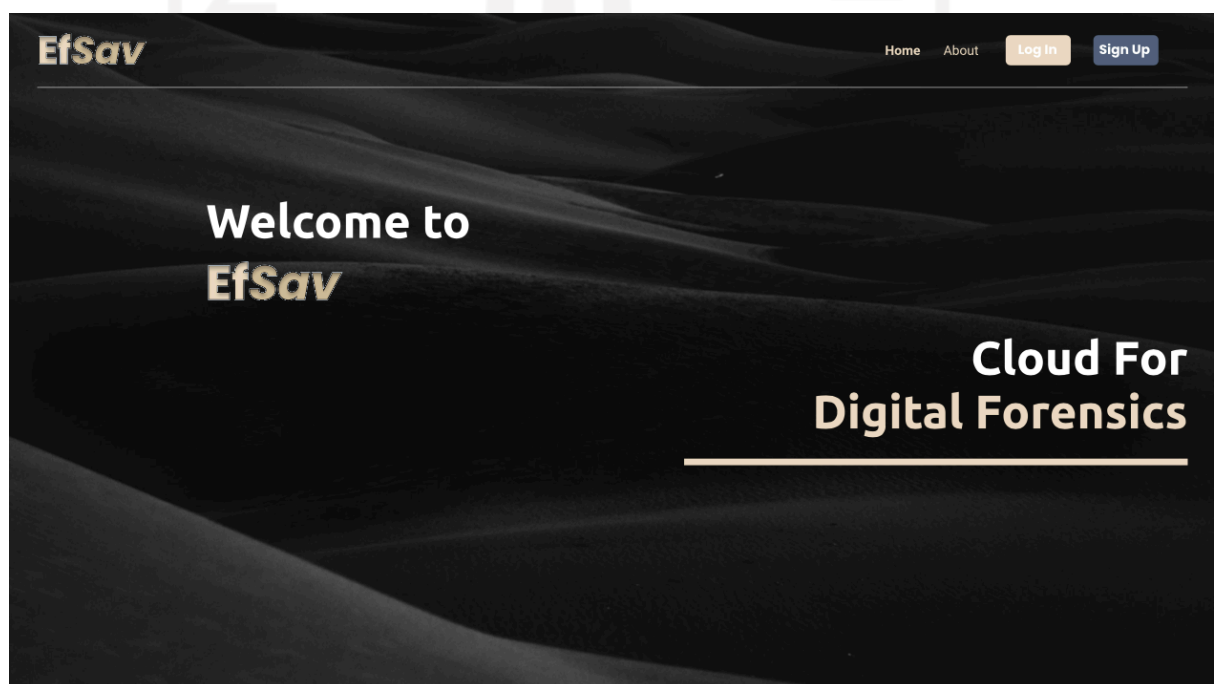
Pada halaman home terdapat *add new cases button* yang akan menampilkan *form* informasi untuk pengisian data-data terkait barang bukti digital yang akan disimpan. *Cases button* akan menampilkan halaman berisi folder barang bukti digital, *recents button* akan menampilkan halaman berisi *file* yang baru diakses, *trash button* akan menampilkan halaman berisi *file* yang dihapus, *help button* akan menampilkan halaman berisi bantuan, dan *logout button* akan kembali ke halaman *welcome*.

4.4.5 Prototype Aplikasi

Pada tahap model aplikasi, penulis telah membuat tampilan yang telah disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan klien, sehingga model terlihat lebih menarik dan dapat digunakan tanpa masalah. Berikut tampilan dan penjelasan tentang *prototype* yang dirancang.

a. Halaman Welcome

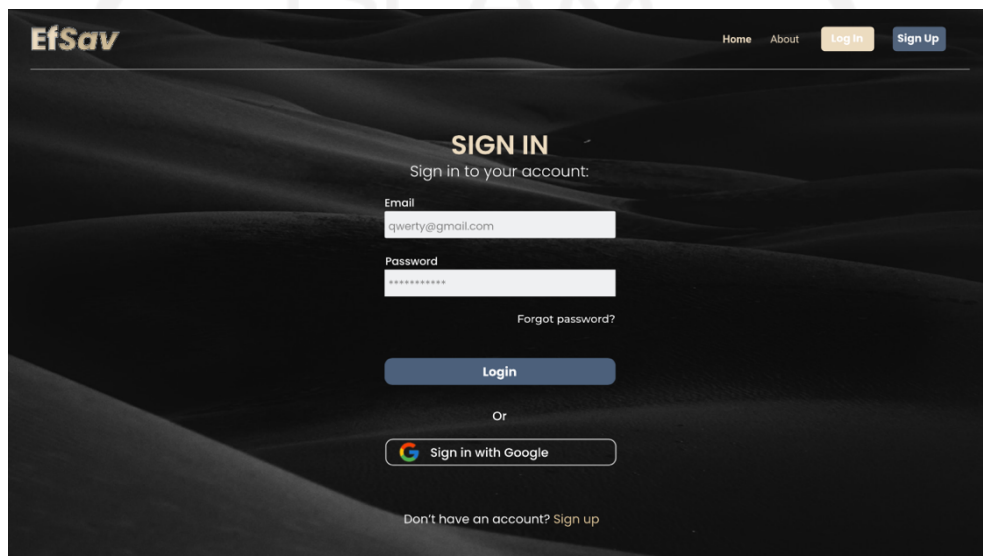
Halaman *welcome* merupakan tampilan awal *prototype* ketika pengguna mengaksesnya. Tampilan dengan *background* gelap dan *typography* yang digunakan penulis agar tampilan awal tidak terlalu kosong. Logo *website* terdapat pada pojok kiri atas dan terdapat *button* *home*, *about*, *login* dan *signup* pada pojok kanan atas.



Gambar 4. 13 Tampilan halaman *welcome*

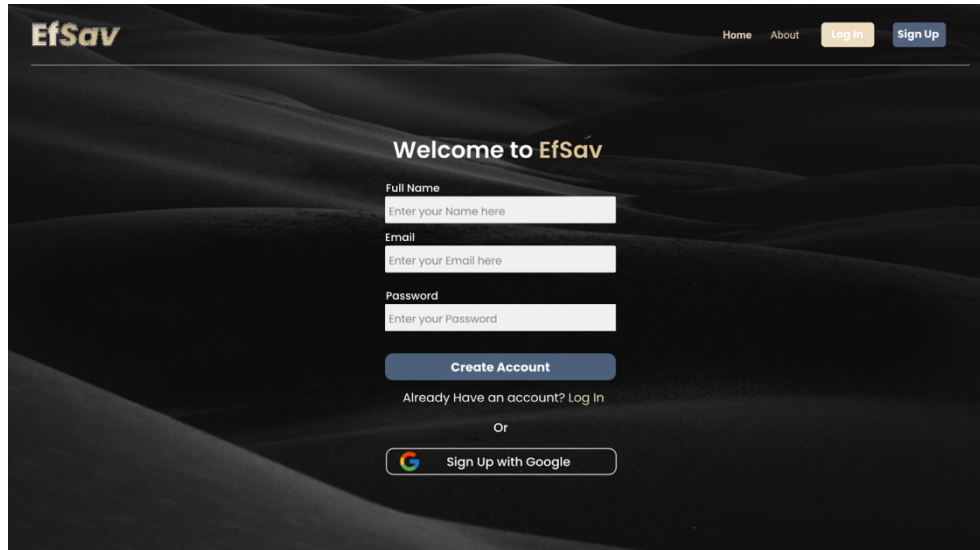
b. Halaman Login

Pada halaman *login*, pengguna akan mengisi *form* yang telah disediakan yaitu *email* dan *password*. Terdapat juga *forgot password* jika pengguna tidak mengingat *password* yang telah diatur. Di sini juga penulis menambahkan *button sign on with google* untuk menambahkan pilihan bagi para pengguna jika memang tidak ingin ribet dan otomatis mengakses media penyimpanan ini.

Gambar 4. 14 Tampilan halaman *login*

c. Halaman SignUp

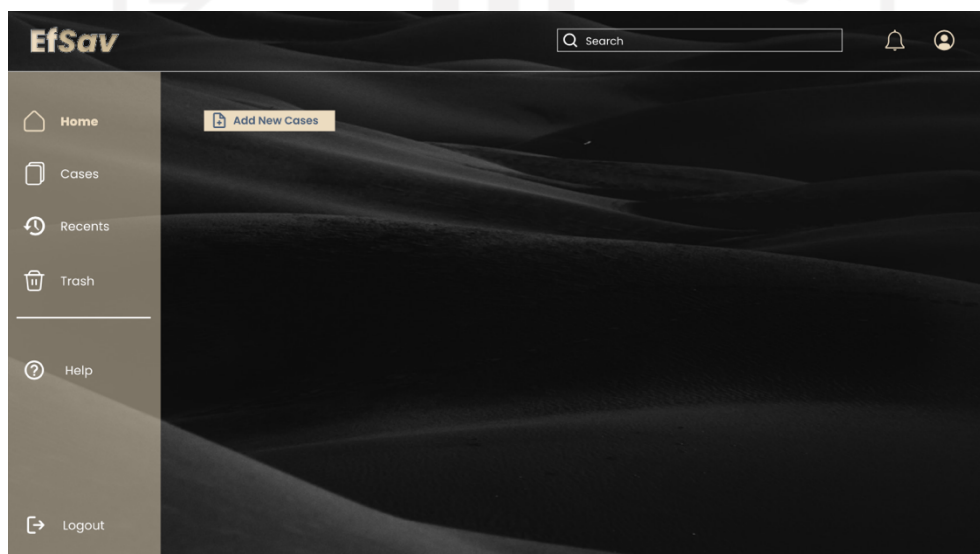
Pada halaman ini, pengguna wajib mengakses halaman *signup* jika belum memiliki akun untuk mengakses *website* penyimpanan ini. Pengguna wajib mengisi *form* yang telah tersedia seperti *full name*, *email*, dan *password* untuk membuat akun baru yang akan digunakan mengakses lebih dalam lagi. Pada halaman ini juga terdapat *button* yang akan mengarahkan pengguna ke halaman *login* jika mereka telah terdaftar atau memiliki akun pada *website* ini.



Gambar 4. 15 Tampilan halaman *signup*

d. Halaman Home

Setelah melakukan proses *login* ataupun *signup*, pengguna akan otomatis masuk ke halaman *home*. Pada halaman *home*, terdapat *navigation bar* berupa *search*, *notification button*, dan *account button* pengguna. Selain itu, terdapat *navigation bar* di sebelah kiri berupa *home button*, *cases button*, *recents button*, *trash button*, *help button* dan *logout button*. Pada halaman *home* terdapat *action button* berupa *add new cases* yang digunakan untuk membuat *folder cases* untuk disimpan ditempat penyimpanan ini.



Gambar 4. 16 Tampilan halaman *home*

e. Halaman New Case Information 1

Setelah berada di halaman *home*, pengguna dapat membuat *folder cases* baru dengan menekan *button add new cases* yang akan menampilkan halaman *window* berupa *new case information* yang berisi *form* berupa *cases name*, *base directory*, dan tempat didalam penyimpanan *directory* yang telah ditentukan sistem. *Base directory* merupakan *directory* asal *file* atau barang bukti digital yang telah selesai melalui proses akusisi dan berada di *harddisk* atau media penyimpanan konvensional. Pada bagian bawah terdapat *back button*, *next button*, *finish button*, dan *cancel button*.

New Cases Information ✕

Enter New Cases Information:

Case Name:

Base Directory:

Case data will be stored in the following directory:

Gambar 4. 17 Tampilan halaman *new case information 1*

f. Halaman New Case Information 2

Ini merupakan halaman selanjutnya yang akan tampil ketika pengguna telah mengisi *form* pada *new case information 1*. Pada halaman ini terdapat beberapa *form* yang perlu diisi, seperti *number case*, *name examiner*, *phone examiner*, *email examiner*, dan *note* yang disarankan tetap diisi agar menjadi acuan deskripsi atau jika petugas memiliki beberapa hal yang perlu diingatkan.

New Cases Information
✕

Case

Number:

Examiner

Name:

Phone:

Email:

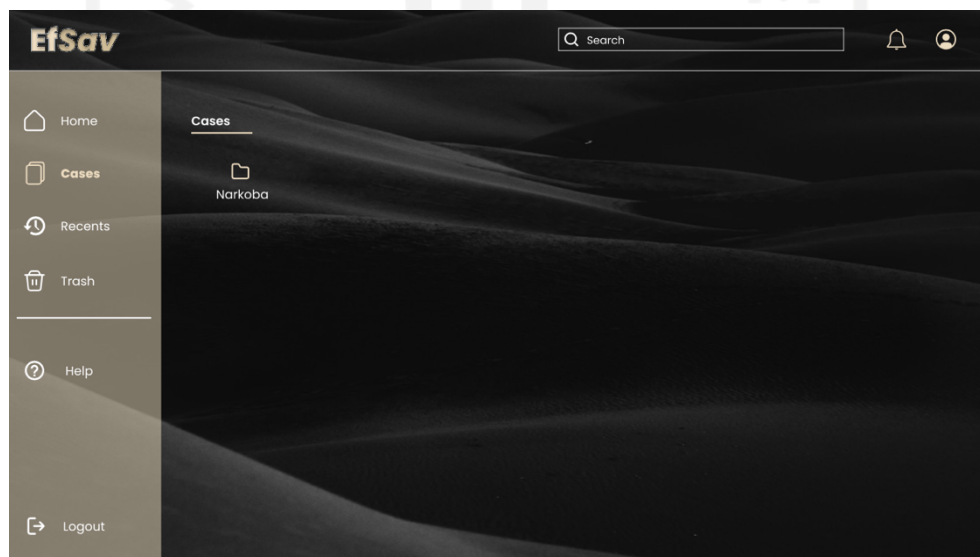
Notes:

< Back
Next >
Finish
Cancel

Gambar 4. 18 Tampilan halaman *new case information 2*

g. Halaman Cases

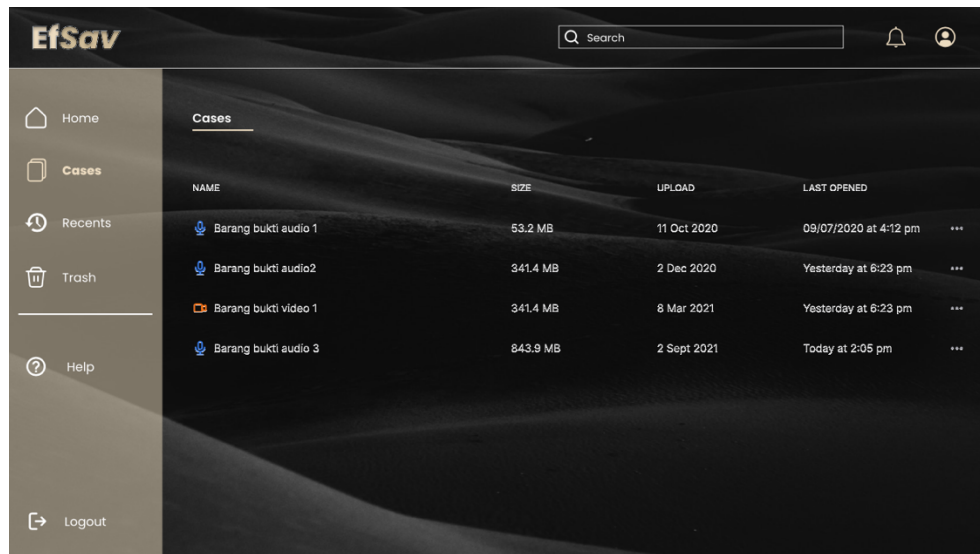
Setelah pengguna menambahkan *case folder* dan membuat *folder* tersebut, maka secara otomatis halaman yang dituju, yaitu halaman *cases*. Pada halaman *cases* pengguna dapat melihat *case folder* yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 4. 19 Tampilan halaman *cases*

h. Halaman Inside Cases

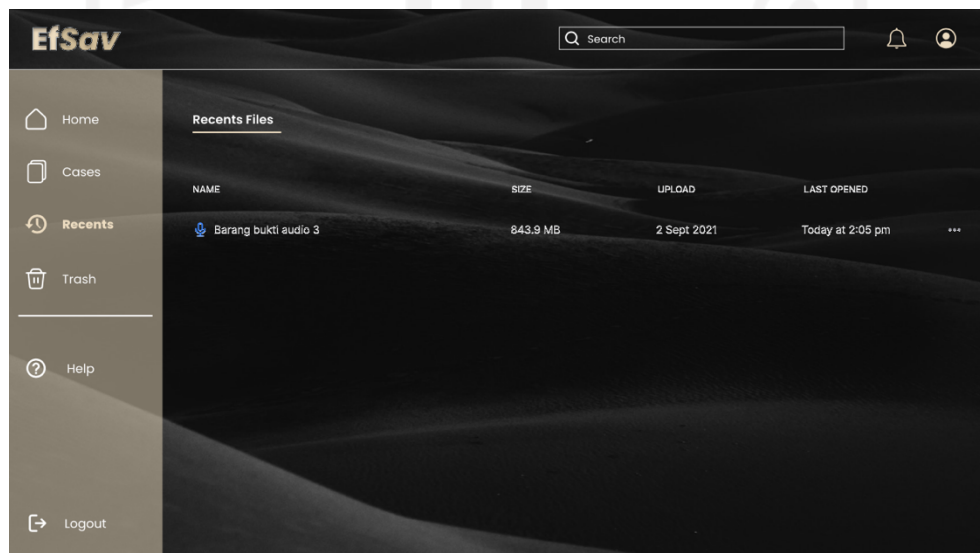
Pada halaman ini, jika pengguna ingin melihat isi dari *cases folder* yang telah dibuat maka pengguna dapat mengakses *folder* tersebut dengan membukanya. Di dalam *folder* tersebut terdapat *file-file* barang bukti digital yang telah diakuisisi.



Gambar 4. 20 Tampilan halaman *inside cases*

i. Halaman Recents

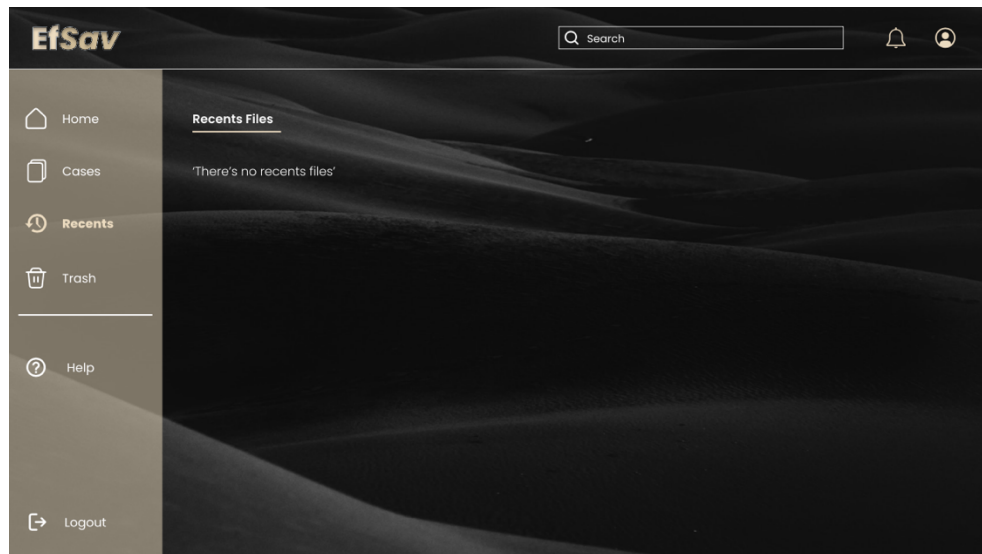
Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan *file* atau *data* yang baru saja diakses oleh pengguna.



Gambar 4. 21 Tampilan halaman *recents*

j. Halaman Recents Empty

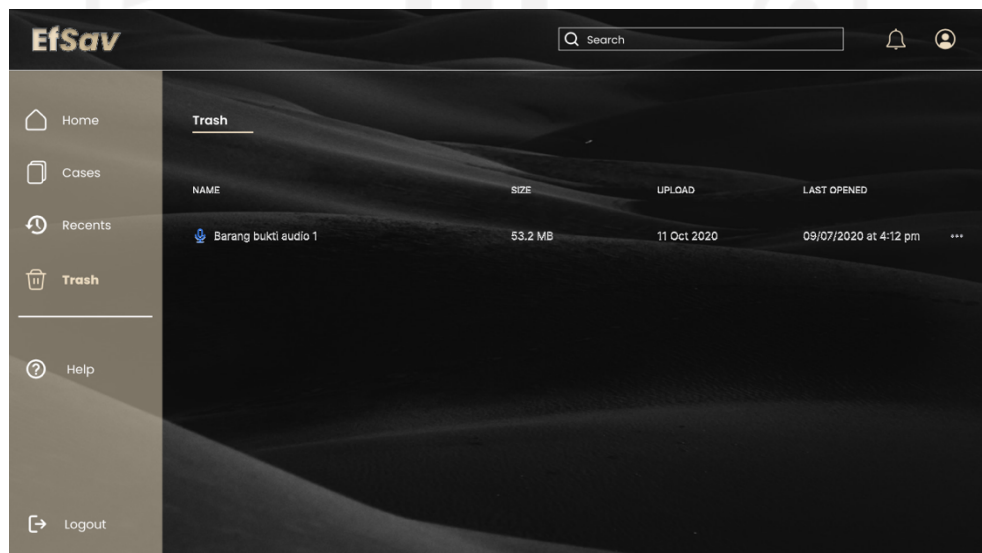
Pada halaman ini pengguna dapat menghapus *file* yang terdapat di halaman *recents* ini. Ketika pengguna menghapus *file* atau *data* tersebut maka tampilan yang akan muncul seperti ini.



Gambar 4. 22 Tampilan halaman *recents empty*

k. Halaman Trash

Ketika pengguna menghapus *file* atau *cases folder*, *file* tersebut akan dipindahkan ke halaman *trash* karena *file* tersebut tidak langsung terhapus dari sistem.



Gambar 4. 23 Tampilan halaman *trash*

l. Halaman Notifikasi Delete

Pada halaman ini, ketika pengguna telah menghapus *file* dan *file* tersebut telah dipindahkan ke halaman *trash*. File tersebut tidak hilang dan tetap berada di halaman *trash* karena data yang terdapat di dalam penyimpanan ini bersifat *sensitive* maka *file* yang dihapus tidak langsung hilang. Namun, jika pengguna tetap ingin menghapus *file* tersebut, pengguna dapat mengklik *button* berbentuk titik 3 di pojok kanan *file* maka akan muncul tampilan seperti ini.

Are you sure to delete this file?

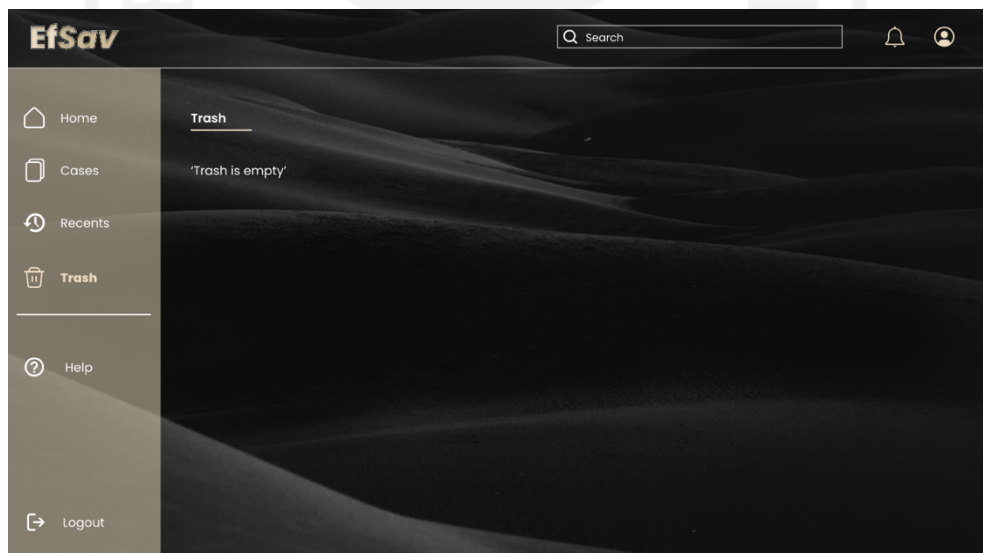
YES

NO

Gambar 4. 24 Tampilan notifikasi *delete file*

m. Halaman Trash Empty

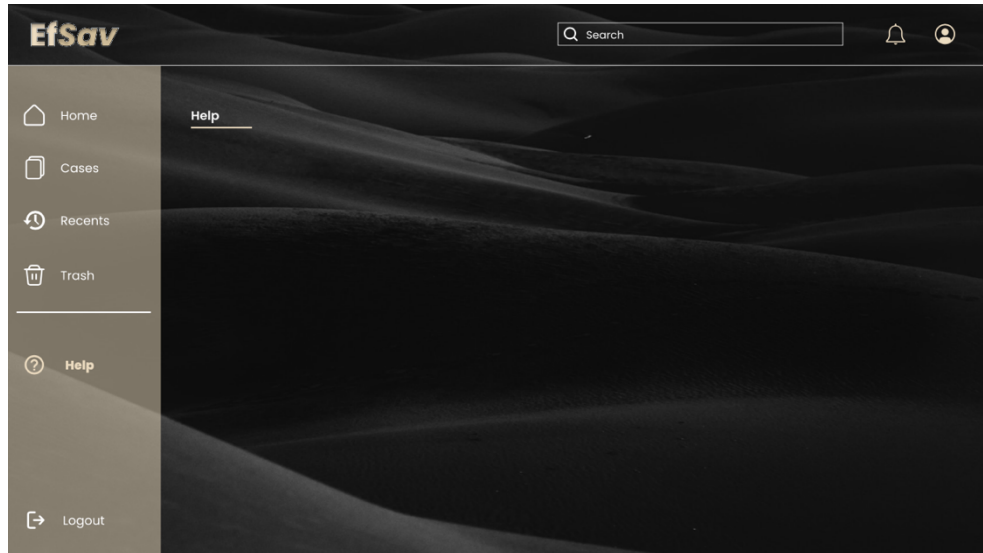
Ketika pengguna telah memilih untuk menghapus *file* tersebut dari halaman *trash*, maka tampilan yang akan muncul seperti ini.



Gambar 4. 25 Tampilan halaman *trash empty*

n. Halaman Help

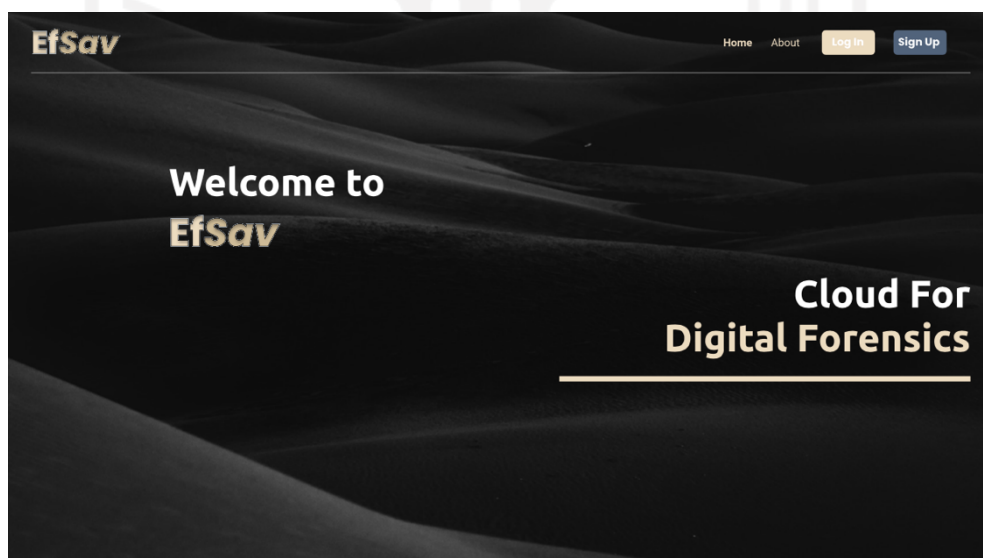
Pada halaman ini, pengguna dapat mengakses untuk mendapatkan bantuan atau info yang berguna dalam proses penyimpanan barang bukti digital.



Gambar 4. 26 Tampilan halaman *help*

o. Halaman LogOut

Pada halaman *logout*, pengguna dapat menggunakannya jika pengguna telah selesai melakukan aktivitas didalam penyimpanan barang bukti digital ini. Sebab itu, ketika semuanya telah selesai pengguna dapat mengakses *button logout* untuk keluar dari penyimpanan dan kembali ke halaman *welcome*.



Gambar 4. 27 Tampilan halaman *logout*

4.5 Testing (pengujian menggunakan Usability Testing)

Pada tahapan ini, akan dilakukan uji coba pada *prototype* yang sudah dibuat pada subbab sebelumnya dengan menggunakan *usability testing* dengan memberikan kuesioner dan link

pengujian prototype kepada 5 orang calon pengguna. Calon pengguna tersebut dipilih dari 5 orang mahasiswa pascasarjana dan Magister Informatika UII dengan penjurusan forensika digital. Berikut hasil tanggapan dari 5 orang calon pengguna yang melakukan pengujian *prototype*:

Tabel 4. 6 hasil tanggapan calon pengguna

No	Nama	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
1	Yasir Muin	4	2	4	3	3	3	4	2	4	3
2	Agrian Persada	3	3	3	3	3	2	5	3	4	3
3	Muhammad Ryan	4	2	4	2	4	3	4	3	5	2
4	Nukman	3	2	4	3	3	4	4	3	4	3
5	Galih	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3

Pilihan skala:

1. Sangat Tidak Setuju
2. Tidak Setuju
3. Netral
4. Setuju
5. Sangat Setuju

System Usability Scale (SUS) berisi 10 pertanyaan di mana klien yang direncanakan diberi keputusan ukuran 1-5 untuk ditangani tergantung pada jumlah yang mereka setujui dengan setiap pernyataan pada model yang diadili.. Nilai 1 berarti sangat tidak setuju dan 5 berarti sangat setuju dengan pernyataan tersebut.

Hasil dari kuesioner yang telah diberikan, akan dinilai menggunakan *System Usability Scale* (SUS) untuk mendapatkan hasil ukur dari *prototype* yang diujikan kepada calon pengguna. Hasil survei kemudian ditentukan menggunakan rumus yang telah ditentukan sebelumnya untuk mendapatkan Skor SUS. Hasil penilaian skor SUS ditampilkan pada tabel 4.6.

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan *System Usability Scale*

No	Pertanyaan <i>System Usability Scale</i>	Rata-rata
1.	Saya akan menggunakan sistem ini lagi	3.4
2.	Saya merasa sistem aplikasi ini rumit untuk digunakan padahal dapat lebih sederhana	2.4
3.	Saya merasa sistem aplikasi ini mudah untuk digunakan	2.8

4.	Saya merasa membutuhkan bantuan orang lain atau teknisi untuk menggunakan aplikasi ini	2.8
5.	Saya menemukan berbagai macam fitur yang terintegrasi dengan baik di dalam sistem	3.4
6.	Saya merasa terdapat banyak hal yang tidak konsisten dalam aplikasi ini	3
7.	Saya rasa banyak pengguna yang akan dengan cepat mempelajari sistem ini	4.2
8.	Saya menemukan bahwa fitur ini sangat tidak praktis ketika digunakan	2.8
9.	Saya dapat menggunakan sistem ini dengan baik	4.2
10.	Saya perlu terbiasa terlebih dahulu dalam menggunakan sistem ini	2.8

4.5.1 Hasil Perhitungan *System Usability Scale* (SUS)

Uji coba terhadap *prototype* Perancangan Sistem Penyimpanan Barang Bukti Digital melibatkan 5 orang responden yang berpengalaman dalam bidang forensik digital. Pengujian menghasilkan nilai rata-rata seperti pada tabel 4.6.

$$\begin{aligned} \text{Skor SUS} = & ((3.4 - 1) + (5 - 2.4) + (2.8 - 1) + (5 - 2.8) + (3.4 - 1) \\ & + (5 - 3) + (4.2 - 1) + (5 - 2.8) + (4.2 - 1)(5 - 2.8)) \\ & * 2.5) \end{aligned} \quad (4.1)$$

Untuk mendapatkan nilai SUS, hasil dari nilai rata-rata setiap pertanyaan bernomor ganjil dikurangi dengan 1 poin dan 5 poin dikurangi dengan hasil dari nilai rata-rata setiap pertanyaan yang bernomor genap. Setelah melakukan pengurangan, maka pertanyaan bernomor ganjil dan bernomor genap dijumlahkan lalu hasil jumlah dikalikan dengan 2,5. Dari data yang didapatkan dan hasil dari perhitungan tersebut, didapatkan nilai SUS sebesar 60.5.

Dalam penilaian SUS, sistem dapat dikategorikan *acceptable* atau dapat diterima jika nilai SUS lebih dari 70 (John Brooke, 2013). Dari perhitungan nilai SUS yang didapatkan, *prototype* Perancangan Sistem Penyimpanan Barang Bukti Digital mendapatkan nilai sebesar 60,5. Nilai 60,5 masuk dalam kategori *marginal low*. *Marginal low* memiliki nilai minimum sebesar 50. *Prototype* Perancangan Sistem Penyimpanan Barang Bukti Digital belum memenuhi kategori kelayakan karena belum memenuhi kategori *acceptable*.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Setelah menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian ini, maka kesimpulan yang didapatkan oleh penulis sebagai berikut:

- a. Penelitian ini menghasilkan rancangan *prototype* sistem media penyimpanan barang bukti digital menggunakan teknologi *cloud* dengan menerapkan metode *design thinking* dan telah diuji dengan menggunakan *system usability scale* (SUS).
- b. Berdasarkan hasil pengujian *usability* dengan penilaian dari *system usability scale* (SUS) yang terdapat pada tabel (4.1) hasil SUS yang didapatkan sebesar 60.5. Berdasarkan penilaian tersebut, *prototype* yang dirancang masih belum memenuhi kriteria dan ketentuan *acceptable* dari pengujian *usability*.

5.2 Saran

Pada penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, sehingga terdapat beberapa hal yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan rancangan yang lebih memadai lagi. Berikut merupakan saran yang diberikan oleh penulis:

- a. Pengembangan *prototype* menjadi *website* nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Zukhri, Z. (2014). *Algoritma Genetika: Metode Komputasi Evolusioner untuk Menyelesaikan Masalah Optimasi*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Taufiq, H. (2015). *Argumentasi dan Validitas*. Yogyakarta: Darqin.
- Setiawan, A. M. (2013). *Integrated Framework For Business Process Complexity Analysis*. Retrieved from ECIS 2013 Completed Research: http://aisel.aisnet.org/ecis2013_cr/49
- Wahid, F. (2014). The Antecedents And Impacts of a Green Eprocurement Infrastructure: Evidence From The Indonesian Public Sector. *International Journal of internet Protocol Technology*, 7(4), 210-218.
- Hendrik, Anjomshooa, A., & Tjoa, A. M. (2014). Towards Semantic Mashup Tools For Big Data Analysis. *Proceeding of the Information & Communication Technology-EurAsia Conference 2014*, (pp. 100-145). Bali.
- Sullivan. (2020, July 21). *jurnal.id*. Retrieved November 17, 2020, from <https://www.jurnal.id/id/blog/cloud-computing-cari-tahu-definisi-dan-sejarah-kehadirannya/>
- Chisum. (1999). *ILMU FORENSICS KU*. Retrieved November 17, 2020, from <https://ilmuforensicsku.wordpress.com/2017/08/02/pengertian-bukti-digital/>
- Irwanto, K. (2020, August 22). *datacomm*. Retrieved November 17, 2020, from <https://datacommcloud.co.id/pengertian-private-cloud/>
- Zatyko, K. (2007). Digital Forensics Science . *Digital Forensics*. Retrieved from ILMU FORENSICS KU: <https://ilmuforensicsku.wordpress.com/2017/08/02/pengertian-bukti-digital/>
- Alamsyah, R. (2009, October 16). *Teknik Forensik Meneliti Bukti Digital*. Retrieved from Perspektif Baru: <http://www.perspektifbaru.com/wawancara/708%20pada%2016%20Oktober%202009>
- Siena, A. (2009). Towards a Framework for Law-Compliant Software Requirements.
- Nielsen, J. (2003). Usability 101: Introduction to Usability.
- Kemmish. (1999). What is forensic computer.
- Mell, P., & Grance, T. (2011). Definition of Cloud Computing.
- Sufehmi, H. (2009). Pengenalan Virtualisasi.
- Kelley, D., & Brown, T. (2018). An Introduction To Design Thinking.

- Jasmin, C., & Miroslav, B. (2010). Proving Chain of Custody and Digital Evidence Integrity.
- Prayudi, Y., & Priyambodo, T. K. (2015). Secured and Trusted Environment as a Strategy to Maintain the Integrity and Authenticity of Digital Evidence.
- O'saughnessy, S., & Keane, A. (2013). Impact of Cloud Computing on Digital Forensic Investigations.
- Brooke, J. (2013). SUS - a retrospective. *Jurnal of Usability Studies*.
- Sharfina, Z., & Santoso, H. B. (2016). An Indonesian adaptation of the System Usability Scale (SUS).
- Brooke, J. (1996). *Usability Evaluation in Industry*.
- Swarnadwitya, A. (2020). Design Thinking: Pengertian, Tahapan dan Contoh Penerapannya.
- Cosic, J., & Cosic, Z. (2012). Computer Technology and Application. *Chain of Custody and Life Cycle of Digital Evidence* .
- Standar Nasional Indonesia ISO/IEC 27037:2014. (n.d.). *Teknologi Informasi - Teknik keamanan - Pedoman identifikasi, pengumpulan, akuisisi dan preservasi bukti digital (ISO/IEC 27037:2012, IDT)*.
- Subektiningsih, S. (2017). Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2017. *IMPLEMENTASI BPMN UNTUK MEMBANGUN MODEL BISNIS FORENSIKA DIGITAL* .
- National Institute of Standards and Technology. (2006). Guide to Integrating Forensic Techniques into Incident Response.
- Dam, R. F., & Siang, T. Y. (2019). Design Thinking. *Stage 2 in the Design Thinking Process: Define the Problem and Interpret the Results*.
- Gray, D. (2011, January 5). *How Now Wow Matrix*. Retrieved from Game Storming: <https://gamestorming.com/how-now-wow-matrix/>
- Prayudi, Y., Ashari, A., & Priyambodo, T. K. (2015). International Journal of Computer Network and Information Security. *A Proposed Digital Forensics Business Model to Support Cybercrime Investigation in Indonesia*, 1.

LAMPIRAN

