

Nomor ID	:	<i>IF-4MC-05</i>
Pengusul Proyek	:	<i>Hilda Widyastuti, S.T., M.T.</i>
Manajer proyek	:	<i>Hilda Widyastuti, S.T., M.T.</i>
Judul Proyek	:	<i>Cash reader</i>
Luaran	:	<i>Produk PBL cash reader, laporan, poster, video presentasi, source code.</i>
Sponsor	:	<i>Politeknik negeri batam</i>
Biaya	:	<i>Rp. 530.000</i>
Klien/Pelanggan	:	<i>Hilda Widyastuti, S.T., M.T.</i>
Waktu	:	<i>1 semester</i>

1. Ruang lingkup

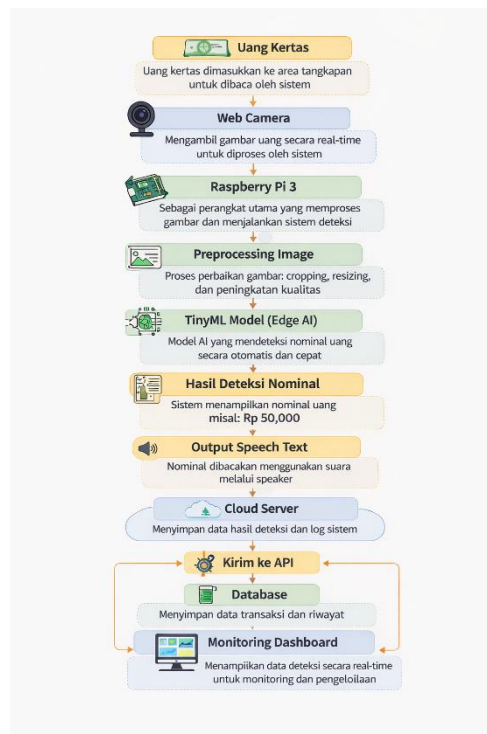
Ruang lingkup pekerjaan dalam pengembangan sistem ini mencakup perancangan dan implementasi sistem pengenalan nominal uang kertas berbasis Computer Vision dan Internet of Things (IoT) dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai perangkat utama. Sistem akan dirancang untuk mengambil citra uang kertas Rupiah Indonesia yang diterbitkan oleh Bank Indonesia menggunakan modul kamera yang terhubung dengan Raspberry Pi. Citra yang diperoleh kemudian diproses menggunakan model kecerdasan buatan ringan untuk melakukan klasifikasi nominal uang kertas. Hasil identifikasi nominal selanjutnya akan dikonversi menjadi keluaran suara sebagai bentuk umpan balik audio bagi pengguna.

Tahapan pekerjaan yang akan dilakukan meliputi perencanaan sistem dan analisis kebutuhan, pengumpulan serta pelabelan dataset uang kertas, pelatihan model klasifikasi citra, serta implementasi model ke dalam sistem yang berjalan pada Raspberry Pi. Setelah itu dilakukan integrasi dengan modul audio atau speaker untuk menghasilkan suara sesuai dengan nominal uang yang terdeteksi. Sistem juga akan dilengkapi dengan mekanisme pengiriman data hasil deteksi ke server cloud melalui jaringan internet.

Selain itu, akan dikembangkan dashboard monitoring secara native yang terhubung dengan database berbasis cloud untuk menampilkan riwayat hasil deteksi. Pekerjaan ini dibatasi pada pengembangan prototipe sistem dengan fokus pada pengenalan nominal uang kertas asli, tanpa mencakup fitur deteksi uang palsu ataupun implementasi dalam skala produksi massal.

2. Desain Umum

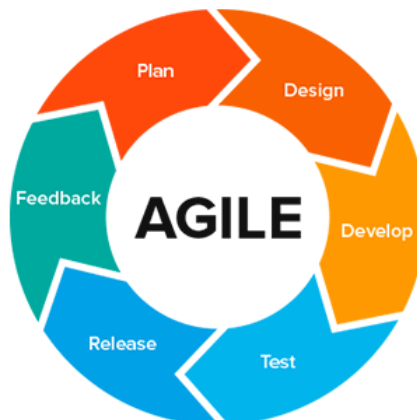
Desain umum sistem Cash Reader menggambarkan arsitektur dan alur kerja dalam mendeteksi nominal uang kertas Rupiah yang diterbitkan oleh Bank Indonesia. Sistem menggunakan Raspberry Pi sebagai perangkat utama dengan konsep edge computing sehingga proses deteksi dapat berjalan secara offline. Gambaran visual desain umum sistem Cash Reader dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 1. desain umum sistem

3. Konstruksi Produk

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam proyek Cash Reader adalah model Agile. Model ini dipilih karena memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap, fleksibel, dan iteratif. Pendekatan Agile sangat sesuai untuk proyek berbasis IoT yang memerlukan pengujian, evaluasi, serta penyempurnaan sistem secara berkala, terutama pada tahap pelatihan model dan integrasi perangkat keras dengan dashboard monitoring.



Gambar 2. metode agile

No	Tahap	Aktivitas
1	<i>Planning</i> (Perencanaan)	- Menentukan backlog produk (fitur utama: deteksi nominal, speech text, kirim data ke cloud, dashboard monitoring). - Menentukan jumlah kelas nominal uang yang digunakan. - Menentukan spesifikasi hardware (Raspberry pi, koneksi WiFi) dan software (TinyML, API, database). - Membagi pekerjaan ke dalam sprint (2–3 minggu per iterasi). - Menentukan estimasi waktu pengerjaan proyek (14 minggu).
2	<i>Design</i> (Perancangan)	- Mendesain arsitektur sistem Cash Reader (hardware & software). - Membuat diagram blok sistem dan alur kerja deteksi. - Mendesain struktur database untuk penyimpanan log deteksi. - Mendesain API komunikasi antara Raspberry pi dan cloud server. - Mendesain UI dashboard monitoring berbasis web/native.
3	<i>Development</i> (Pengembangan)	- Sprint 1: Pengumpulan dataset dan training model TinyML. - Sprint 2: Integrasi model ke Raspberry pi dan uji deteksi awal. - Sprint 3: Implementasi pengiriman data ke cloud server melalui API. - Sprint 4: Pembuatan database dan dashboard monitoring. - Sprint 5: Integrasi penuh sistem (hardware + software + dashboard).
4	<i>Testing</i> (Pengujian)	- Pengujian unit (kamera, model AI, koneksi WiFi, API, dashboard). - Pengujian akurasi klasifikasi nominal uang. - Pengujian pengiriman dan penyimpanan data pada database. - Uji sistem secara real-time dalam kondisi pencahayaan berbeda. - Validasi kestabilan dan performa sistem.
5	<i>Review & Feedback</i> (Ulasan & Umpan Balik)	- Review hasil setiap sprint bersama tim/dosen pembimbing. - Perbaikan bug atau error sistem. - Optimasi akurasi model TinyML. - Update backlog untuk sprint berikutnya.
6	<i>Release</i> (Rilis Sistem)	- Finalisasi prototype Cash Reader berbasis Raspberry pi - Optimasi performa dan stabilitas sistem. - Penyusunan laporan akhir, dokumentasi, dan persiapan presentasi/demo.

4. Kebutuhan Peralatan/Perangkat dan Bahan/Komponen

Fase/Proses	Peralatan/Perangkat (SW/HW)			Bahan/Komponen		
	Nama	Jumlah	Catatan	Nama	Jumlah	Catatan
Planning (perencanaan)	Laptop/PC	1	Analisa kebutuhan sistem	Dokumen referensi/jurnal	-	Studi literatur TinyML & alat bantu tunanetra
	Software desain (Draw.io/Visio)	1	Diagram arsitektur sistem	Desain arsitektur alat	1	Diagram blok & alur kerja

Fase/Proses	Peralatan/Perangkat (SW/HW)			Bahan/Komponen		
	Nama	Jumlah	Catatan	Nama	Jumlah	Catatan
Design (Perancangan)	Software desain casing (opsional)	1	Desain box 3D	Desain casing	1	Rancangan bentuk alat portable
Development (Pengembangan)	Raspberry Pi 3	1	Modul utama deteksi	Kabel jumper	10	Koneksi rangkaian
	USB to TTL Converter	1	Upload program	Breadboard	1	Perakitan awal
	Arduino IDE	1	Pemrograman Raspberry Pi	Dataset gambar uang	±50-100 per nominal	Training model
	VS Code	1	Coding backend & dashboard	Coding backend & dashboard	1 paket	API Server
	Node.js / PHP	1	Pembuatan REST API	Database (MySQL/Firebase)	1	Penyimpanan log
	Hosting / VPS / Cloud Platform	1	Deployment server	Domain (opsional)	1	Akses publik dashboard
	Edge Impulse / TensorFlow Lite	1	Training TinyML	Uang rupiah asli	Beberapa lembar	Pengambilan dataset
	DFPlayer Mini	1	Modul pemutar audio	MicroSD Card	1	Penyimpanan file suara
	Web camera	1	Kamera pengambil gambar	Dataset gambar uang	Beberapa gambar	Input sistem deteksi nominal
	Speaker 8Ω 3W	1	Output suara	File audio nominal	Sesuai jumlah nominal	Format .mp3
	Modul Charger TP4056	1	Pengisian baterai	Baterai Li-ion 18650	1	Sumber daya portable
	Step-up Converter MT3608	1	Naikkan tegangan ke 5V	Saklar On/Off	1	Kontrol daya
Testing (Pengujian)	Power Supply 5V	1	Uji kestabilan daya	Uang kertas (bervariasi kondisi)	Beberapa	Uji akurasi sistem
Release (Rilis Sistem)	Casing / Box 3D Print	1	Perakitan final alat	Unit alat final	1	Siap digunakan pengguna

5. Tantangan dan Isu

N O	TAHAPAN PEKERJAAN	BAHAYA	RISIKO	Kemungkin an (a)	Keparaha n (b)	Tota l (a×b)	Tingka t Risiko	PENGENDALI AN RISIKO
1	Planning (Perencanaan)	1. Pertemuan di luar jam kuliah 2. Menginstal software dari sumber tidak resmi 3. Kurang memahami konsep TinyML & IoT	1. Risiko kecelakaan di perjalanan 2. Laptop terkena virus / file corrupt 3. Salah perencanaan sistem	3	4	12	Risiko Sedang	1. Memilih lokasi aman & berhati-hati di perjalanan 2. Menginstal software dari web resmi 3. Konsultasi rutin dengan dosen
2	Design (Perancangan)	1. Desain sistem terlalu kompleks 2. Kesalahan desain arsitektur cloud	1. Sulit diimplementasikan 2. Integrasi sistem gagal	3	3	9	Risiko Sedang	1. Gunakan desain sederhana (Edge-Cloud-Dashboard) 2. Review desain sebelum masuk tahap coding
3	Development (Pengembangan)	1. Kesalahan wiring komponen 2. Korsleting pada rangkaian	1. Komponen rusak 2. Risiko panas berlebih 3. Sistem crash / model gagal berjalan	4	4	16	Risiko Tinggi	1. Cek ulang wiring sebelum diberi daya 2. Gunakan modul proteksi (TP4056) 3. Gunakan model TinyML ringan

4	Testing (Pengujian)	1. Pencahayaan kamera tidak stabil 2. Koneksi WiFi tidak stabil	1. Salah deteksi nominal 2. Data tidak terkirim ke cloud	3	3	9	Risiko Sedang	1. Tambah variasi dataset & uji berbagai kondisi 2. Tambahkan sistem retry pada pengiriman data
5	Release (Implementasi Akhir)	1. Komponen longgar dalam casing 2. Baterai cepat habis	1. Alat tidak berfungsi saat demo 2. Waktu penggunaan terbatas	2	4	8	Risiko Rendah	1. Pastikan pemasangan kuat & rapi 2. Optimasi konsumsi daya ESP32

6. Estimasi Waktu Pekerjaan

Fase/Proses	Uraian Pekerjaan	Estimasi Waktu	Catatan
<i>Planning</i> (Perencanaan)	- Menentukan backlog produk (fitur utama: deteksi nominal, speech text, kirim data ke cloud, dashboard monitoring). - Menentukan jumlah kelas nominal uang yang digunakan. - Menentukan spesifikasi hardware (Raspberry pi, koneksi WiFi) dan software (TinyML, API, database). - Membagi pekerjaan ke dalam sprint (2-3 minggu per iterasi). - Menentukan estimasi waktu pengerjaan proyek (14 minggu).	2 Minggu	
<i>Design</i> (Perancangan)	- Mendesain arsitektur sistem Cash Reader (hardware & software). - Membuat diagram blok sistem dan alur kerja deteksi. - Mendesain struktur database untuk penyimpanan log deteksi. - Mendesain API komunikasi antara Raspberry pi dan cloud server. - Mendesain UI dashboard monitoring berbasis web/native.	2 Minggu	
<i>Development</i> (Pengembangan)	Sprint 1: Pengumpulan dataset dan training model TinyML.	6 Minggu	

Fase/Proses	Uraian Pekerjaan	Estimasi Waktu	Catatan
	- Sprint 2: Integrasi model ke Raspberry pi dan uji deteksi awal. - Sprint 3: Implementasi pengiriman data ke cloud server melalui API. - Sprint 4: Pembuatan database dan dashboard monitoring. - Sprint 5: Integrasi penuh sistem (hardware + software + dashboard).		
<i>Testing</i> (Pengujian)	- Pengujian unit (kamera, model AI, koneksi WiFi, API, dashboard). - Pengujian akurasi klasifikasi nominal uang. - Pengujian pengiriman dan penyimpanan data pada database. - Uji sistem secara real-time dalam kondisi pencahayaan berbeda. - Validasi kestabilan dan performa sistem.	2 minggu	
<i>Review & Feedback</i> (Ulasan & Umpan Balik)	- Review hasil setiap sprint bersama tim/dosen pembimbing. - Perbaikan bug atau error sistem. - Optimasi akurasi model TinyML. - Update backlog untuk sprint berikutnya.	1 minggu	
<i>Release</i> (Rilis Sistem)	- Finalisasi prototype Cash Reader berbasis Raspberry pi. - Optimasi performa dan stabilitas sistem. - Penyusunan laporan akhir, dokumentasi, dan persiapan presentasi/demo.	1 minggu	

7. Biaya Proyek (Biaya Bahan dan Peralatan)

Fase/Proses	Uraian Pekerjaan	Perkiraan Biaya	Catatan
Planning	Studi literatur & akses internet	Rp 0	Kuota internet & referensi
Design	Desain sistem & arsitektur	Rp 0	Menggunakan software gratis (Draw.io)
	Raspberry pi 3	Rp 0	Disediakan oleh kampus

Fase/Proses	Uraian Pekerjaan	Perkiraan Biaya	Catatan
Development	USB to TTL Converter	Rp 35.000	Upload program
	DFPlayer Mini	Rp 35.000	Modul audio
	Speaker 8Ω 3W	Rp 20.000	Output suara
	MicroSD Card 8GB	Rp 40.000	Penyimpanan audio
	Breadboard & Kabel jumper	Rp 30.000	Perakitan awal
	Baterai Li-ion 18650	Rp 35.000	Sumber daya
	Modul Charger TP4056	Rp 15.000	Proteksi & charging
	Step-up Converter MT3608	Rp 20.000	3.7V ke 5V
	Web camera	Rp 0	Kamera pengambil gambar
	Hosting / VPS (3 bulan)	Rp 150.000	Server API & database
	Domain (opsional)	Rp 50.000	Akses publik
Testing	Pengujian & pencetakan dataset	Rp 0	Biaya operasional
Release	Casing 3D Print	Rp 100.000	Box final alat
Total		Rp 530.000	

8. Tim proyek (Dosen, Laboran dan/atau Mahasiswa)

No	Nama	NIK/NIM	Program Studi
1	Hilda Widyastuti, S.T., M.T.	102020	Teknik informatika
2	Noper Ardi,S.Pd., M.Eng.	122277	Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak
3	SWONO SIBAGARIANG,S.Kom., M.Kom	119224	Teknik Informatika
4	Rusyda Nazhirah Yunus,S.S., M.Si.	124307	Teknologi Rekayasa Multimedia
5	NUR CAHYONO KUSHARDIANTO,S.Si., M.T., M.Sc, Ph.D	106044	Teknik Komputer
6	Amirul Mu`minin,S.Ds., M.Ds.	122280	Animasi
7	Syaprilla Donata, A.Md.Kom.	225364	Teknik Informatika
8	SATRIYA BAYU AJI,S.S., M.Hum.	118201	Teknologi Geomatika
9	Achen irwan saputra	3312411023	Teknik Informatika
10	Ryan arista	3312301081	Teknik Informatika

9. Ruang Kerja (Workspace)/Laboratorium/Workshop

- Gedung Techno Politeknik
- Ruang sei ladi
- Gedung utama 704

10. Mata Kuliah, Capaian Pembelajaran dan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah yang terlibat

No.	Nama Mata Kuliah	Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah
1.	Proyek Perangkat Lunak Industri	- CPL 1: Mampu menerapkan pengetahuan sains, matematika, dan prinsip-prinsip teknik informatika untuk menyelesaikan masalah teknis yang terdefinisi dengan baik melalui metode dan prosedur standar. - CPL 2: Mampu merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan solusi teknis, komponen, atau sistem dalam ruang lingkup masalah yang terdefinisi dengan baik dengan memanfaatkan standar, pedoman, serta teknologi yang relevan. - CPL 3: Mampu memahami dan menerapkan etika profesi, norma, hukum, keselamatan, keberlanjutan, serta menjelaskan dampak sosial, ekonomi, lingkungan, dan budaya dari praktik teknik informatika. - CPL 4: Mampu berkomunikasi secara efektif, bekerja secara kolaboratif dalam tim yang beragam, serta berkontribusi dalam	- Mahasiswa mampu menjelaskan peran dan penggunaan perangkat lunak dalam mendukung proses kerja atau layanan sebagai dasar pengembangan solusi perangkat lunak. - Menggali, menganalisis, dan memvalidasi kebutuhan perangkat lunak dari klien sebagai dasar pengembangan solusi. - Merancang solusi perangkat lunak industri secara komprehensif, termasuk arsitektur, modul, basis data, dan antarmuka pengguna. - Mengimplementasikan solusi perangkat lunak sesuai rancangan dengan menerapkan praktik pengembangan profesional. - Mengintegrasikan komponen sistem dan menjelaskan keterkaitan antar komponen serta dampaknya terhadap kinerja sistem. - Melakukan pengujian perangkat lunak menggunakan standar dan skenario uji yang tepat untuk memastikan kualitas produk. - Menerapkan etika profesi, aspek hukum, keselamatan, dan keberlanjutan serta menunjukkan sikap profesional dalam proyek. - Bekerja secara kolaboratif dalam tim dan mengelola proyek sesuai rencana kerja. - Menyusun dokumentasi perangkat lunak sesuai standar industri dan mempresentasikan hasil pengembangan secara profesional. - Mengevaluasi proses dan hasil pengembangan perangkat lunak untuk perbaikan berkelanjutan.
2.	Instalasi dan Perawatan		Menjelaskan konsep dasar

	Perangkat Lunak	perencanaan dan pelaksanaan kegiatan/proyek teknik informatika. • CPL 5: Mampu mengevaluasi kebutuhan pengembangan diri dan melakukan pembelajaran mandiri secara berkelanjutan untuk mengikuti perkembangan teknologi dan praktik profesional.	pengelolaan server, teknologi virtualisasi, kontainer, serta dasar-dasar cloud computing. • Melakukan instalasi dan konfigurasi perangkat lunak di lingkungan virtual, kontainer, maupun infrastruktur cloud. • Menerapkan cara pemantauan (monitoring), sistem cadangan (backup), dan dasar-dasar keamanan server untuk menjaga aplikasi tetap berjalan. • Menerapkan otomatisasi dalam perawatan perangkat lunak untuk meningkatkan efisiensi kerja. • Mendiagnosis gangguan pada server atau kegagalan peluncuran aplikasi dan memberikan solusi perbaikannya.
3.	Kuliah pilihan 2		• Mahasiswa mampu merancang arsitektur aplikasi dan integrasi sistem (API, basis data, atau layanan eksternal) sesuai dengan teknologi bidang pilihan. • Mahasiswa mampu mengimplementasikan aplikasi dengan standar industri secara profesional menggunakan framework dan tools yang sesuai serta menerapkan standar kualitas kode. • Mahasiswa mampu melakukan pengujian fungsional dan non-fungsional serta perbaikan (debugging dan refactoring) untuk meningkatkan kualitas dan keandalan aplikasi. • Mahasiswa mampu bekerja secara kolaboratif dalam tim pengembangan dengan pembagian peran yang jelas dan bertanggung jawab. • Mahasiswa mampu menyusun dokumentasi teknis produk aplikasi sebagai solusi yang siap digunakan atau dikembangkan lebih lanjut.

4	Pengujian Perangkat Lunak		• Menjelaskan metodologi pengujian, jenis-jenis tes (manual/otomatis), serta peran penting pengujian dalam budaya DevOps. • Menganalisis masalah pada perangkat lunak dan merancang skenario serta kasus uji (test case) untuk menemukan kesalahan. • Melakukan pengujian otomatis, keamanan, dan kinerja aplikasi menggunakan berbagai alat bantu (testing tools). • Mengevaluasi kualitas perangkat lunak berdasarkan hasil uji serta menunjukkan sikap profesional dalam menangani temuan kesalahan (bug). • Menyusun laporan hasil pengujian secara sistematis dan jelas untuk memberikan masukan perbaikan sistem.
5	Bahasa Inggris untuk Bisnis		• Mahasiswa mampu menggunakan bahasa Inggris lisan secara efektif dan profesional dalam konteks dunia kerja, meliputi meeting simulation, product presentation, dan workplace interaction. • Mahasiswa mampu menyampaikan ide, pendapat, dan argumen secara persuasif dengan memperhatikan pilihan kata, gesture, dan tone dalam komunikasi profesional. • Mahasiswa mampu mendeskripsikan produk, layanan, dan objek kerja secara jelas dan sistematis dalam konteks presentasi dan diskusi profesional. • Mahasiswa mampu berkomunikasi secara kolaboratif dalam simulasi rapat kerja, termasuk memberikan tanggapan, klarifikasi, dan pengambilan keputusan sederhana. • Mahasiswa mampu menyusun

			dokumen komunikasi profesional tertulis, meliputi CV, cover letter, email profesional, dan laporan singkat sesuai kaidah bahasa Inggris bisnis. • Mahasiswa mampu menerapkan strategi komunikasi profesional dengan membedakan apa yang disampaikan (what to say) dan bagaimana menyampaikannya (how to say) sesuai konteks dan tujuan komunikasi. • Mahasiswa mampu menampilkan presentasi produk atau ide bisnis secara terstruktur, mulai dari perencanaan, penyusunan materi, hingga penyampaian secara lisan.
6	Pendidikan Bahasa Indonesia		• Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis konsep dasar kebahasaan (ragam bahasa, PUEBI, diksi, kalimat efektif, paragraf, dan penalaran) sebagai landasan penulisan ilmiah. • Mahasiswa mampu menyusun draf berbagai dokumen akademik (laporan PBL, proposal, logbook, laporan magang, dan laporan akhir) dengan menerapkan kaidah PUEBI, bahasa ilmiah, struktur yang sistematis, logis, serta dukungan referensi yang relevan. • Mahasiswa mampu melakukan studi literatur, mengevaluasi sumber, serta menyunting dan merevisi naskah akademik berdasarkan temuan literatur, umpan balik, dan etika penulisan ilmiah. • Mahasiswa mampu mempersiapkan dan menyajikan materi presentasi (PPT dan lisan) secara efektif sesuai konteks teknis. • Mahasiswa mampu bekerja secara kolaboratif dalam tim untuk merencanakan, menyusun, dan

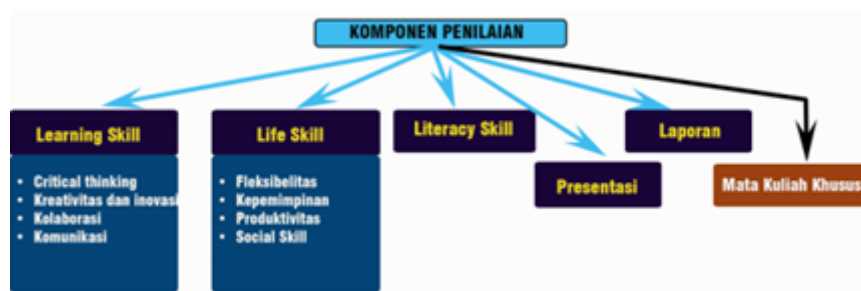
			mempresentasikan hasil PBL/proyek dengan pembagian peran yang jelas.
--	--	--	--

11. Komunikasi antara Manajer Proyek dan Klien

Fase/Proses	Pertanyaan/Komentar	Jawaban	Catatan
Planning	Penentuan judul, deskripsi, dan output PBL	Implementasi project cash reader berbasis iot, yang digunakan untuk membantu teman tunanetra. Output dari project tersebut adalah mengenali nominal mata uang rupiah yang mengeluarkan suara/bunyi dari nominal mata uang tersebut	Perlu kordinasi dengan dosen pengajar matakuliah iot, sebagai bahan referensi project
	Penentuan mikrokontroller menggunakan esp32-cam/raspberry, karena keterbatasnya ram pada mikrokontroller untuk mengidentifikasi nominal uang per class. Untuk setiap class membutuhkan 100 gambar.	Lakukan identifikasi terlebih dahulu pada setiap mikrokontroler, setelah itu dapat menentukan mikrokontroller yang tepat.	Perlu melakukan peminjaman alat ke polibatam untuk melakukan identifikasi secara langsung ke alat.
...	...	...	...

12. Monitoring dan Evaluasi

Proses penilaian oleh manager proyek dilakukan seminggu sekali pada setiap hari sabtu. Penilaian dilakukan mulai dari awal pengerjaan proyek sampai akhir proyek. Komponen penilaian meliputi;



Gambar 3. penilaian PBL

13. Riwayat Perubahan Proyek yang akan ditangani

No. Revisi/tanggal	Deskripsi Perubahan	Originator
...	...	...

Tanda Tangan Persetujuan
Batam, 10/03/26



Hilda Widyastuti,
S.T., M.T.

Klien



Hilda Widyastuti,
S.T., M.T.

Manajer Proyek



Ahmad Hamin Thohari

Kajur IF



Yeni Rokhayati

KPS IF

P3M

SHILAU

Kajur ____

KPS ____