

**NAGARI HIJAU: MODEL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT
DAN UMKM HIJAU MELALUI APLIKASI KECERDASAN
BUATAN BERBASIS EKONOMI SIRKULAR DAN PRINSIP
EKONOMI SYARIAH UNTUK OPTIMALISASI NILAI
TAMBAH SAMPAH SECARA BERKELANJUTAN DI
SUMATERA BARAT**



Disusun oleh:

Azilino Arziky (0101427195)

Muhammad Fadhil Sulbi (0104358037)

Nathan Bagus Prasetyo (0104324317)

SMA IT INSAN CENDEKIA PAYAKUMBUH

PAYAKUMBUH

2026

LEMBAR PENGESAHAN LKTI.....	4
ABSTRAK.....	5
ABSTRACT.....	6
BAB I PENDAHULUAN.....	8
1.1 Latar Belakang.....	8
1.2 Rumusan Masalah.....	12
1.3 Tujuan Penelitian.....	12
1.4 Manfaat Penelitian.....	12
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1 Landasan Teori/Konsep.....	13
2.1.1 ZISWAF, SDGs, dan Pembangunan dalam Perspektif Ekonomi Islam	13
2.1.2 Ekonomi Sirkular dan Pemberdayaan UMKM.....	15
2.1.3 Digitalisasi Filantropi, Kecerdasan Buatan, dan Maqashid al-Shariah.	17
2.2 Penelitian Terdahulu.....	18
2.2.1 Kesenjangan Penelitian (Research Gap).....	19
2.3 Kerangka Berpikir/Konseptual.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	20
3.2 Lokasi/Objek dan Waktu Penelitian.....	21
3.3 Sumber Data, Populasi, dan Sampel.....	21
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	22
3.5 Teknik Analisis Data.....	23
3.6 Keabsahan Data.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Analisis Kebutuhan dan Dasar Pengembangan.....	24
4.2 Konsep dan Komponen NAGARI HIJAU.....	25
4.3 Mekanisme Operasional dan Pembagian Hasil.....	25
4.4 Strategi Pemberdayaan UMKM Hijau.....	27
4.5 Kolaborasi Pentahelix.....	28
4.6 Sumber Pendanaan dan Tata Kelola.....	29
4.7 Tahap Implementasi dan Indikator Keberhasilan.....	29
4.8 Sintesis Pembahasan.....	30
BAB V KESIMPULAN.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	36

Lampiran 1. Mock-up Antarmuka Aplikasi NAGARI HIJAU pada Tahap Registrasi, Autentikasi, dan Verifikasi Akses Pengguna.....	36
Lampiran 2. Mock-up Fitur AI WasteGuide dan AI Eco Planner pada Aplikasi NAGARI HIJAU.....	37
Lampiran 3. Mock-up Fitur GreenBank pada Aplikasi NAGARI HIJAU.....	38
Lampiran 4. Mock-up Fitur AI GreenRoute pada Aplikasi NAGARI HIJAU.....	39
Lampiran 5. Mock-up Fitur GreenMarket pada Aplikasi NAGARI HIJAU.....	41
Lampiran 7. Mock-up Fitur AI GreenBusiness pada Aplikasi NAGARI HIJAU.....	43
Lampiran 8. Mock-up Fitur ImpactQR sebagai Sistem Pelacakan Dampak Program NAGARI HIJAU.....	45
Lampiran 9. Analisis Perencanaan Implementasi NAGARI HIJAU.....	46
Lampiran 10. Analisis SMART dan Indikator Keberhasilan NAGARI HIJAU.....	49
Lampiran 11. Linimasa Kegiatan dan Implementasi NAGARI HIJAU Selama 12 Minggu.....	52
Lampiran 12. Hasil Survei Awal Kebutuhan Masyarakat dan UMKM terhadap NAGARI HIJAU.....	54
Lampiran 13. Poster Inovasi NAGARI HIJAU.....	57
Lampiran 14. Analisis SWOT Model NAGARI HIJAU.....	58
Lampiran 15. Alur Strategi Pemberdayaan UMKM Hijau melalui NAGARI HIJAU.....	58

LEMBAR PENGESAHAN LKTI

NAGARI HIJAU: MODEL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DAN UMKM HIJAU MELALUI APLIKASI KECERDASAN BUATAN BERBASIS EKONOMI SIRKULAR DAN PRINSIP EKONOMI SYARIAH UNTUK OPTIMALISASI NILAI TAMBAH SAMPAH SECARA BERKELANJUTAN DI SUMATERA BARAT

Disusun oleh:

Ketua: Azilino Arziky (0101427195)

Anggota 1: Muhammad Fadhil Sulbi (0104358037)

Anggota 2: Nathan Bagus Prasetyo (0104324317)

Asal institusi: SMA IT INSAN CENDEKIA PAYAKUMBUH

Telah diperiksa dan disahkan untuk mengikuti LKTI UIN IB-PADANG tahun
2026.

Payakumbuh, 25/10/2026

Pembimbing,



Asti Dewi Syafiqah, S. E

Payakumbuh, 25/10/2026

Ketua Tim,



Azilino Arziky

ABSTRAK

NAGARI HIJAU: MODEL PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DAN UMKM HIJAU MELALUI APLIKASI KECERDASAN BUATAN BERBASIS EKONOMI SIRKULAR DAN PRINSIP EKONOMI SYARIAH UNTUK OPTIMALISASI NILAI TAMBAH SAMPAH SECARA BERKELANJUTAN DI SUMATERA BARAT

Pengelolaan sampah di Sumatera Barat masih menghadapi kesenjangan antara potensi material dan pemanfaatannya sebagai sumber nilai tambah ekonomi, sementara Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) membutuhkan dukungan untuk bertransisi menuju praktik berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan merancang NAGARI HIJAU, model pemberdayaan masyarakat dan UMKM melalui kecerdasan buatan berbasis ekonomi sirkular dan prinsip ekonomi syariah. Metode yang digunakan adalah mixed methods melalui survei deskriptif terhadap 65 responden dan studi dokumentasi literatur, regulasi, serta data resmi. Hasil survei menunjukkan 64,6% responden tidak memiliki ruang khusus untuk memilah sampah, 72,3% membutuhkan edukasi pengelolaan sampah, dan 50,8% mengidentifikasi keterbatasan keterampilan atau informasi sebagai kendala UMKM.

NAGARI HIJAU dirancang melalui lima pos operasional dan delapan fitur digital yang mendukung identifikasi, pencatatan, pengangkutan, pengolahan, pemasaran, pengembangan usaha, tata kelola pendanaan, serta pemantauan dampak. Model ini mengintegrasikan kolaborasi pentahelix, layanan luring, dan pengelolaan dana yang transparan sesuai ketentuan masing-masing sumber. Rancangan ini diharapkan meningkatkan nilai tambah sampah, memperkuat kapasitas UMKM hijau, dan mendorong pembangunan berkelanjutan yang inklusif. Namun, efektivitasnya masih perlu diuji melalui implementasi percontohan dan evaluasi terukur.

Kata kunci: ekonomi sirkular, kecerdasan buatan, UMKM hijau, ekonomi syariah, pemberdayaan masyarakat

ABSTRACT

NAGARI HIJAU: A COMMUNITY AND GREEN MSME EMPOWERMENT MODEL THROUGH AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION BASED ON CIRCULAR ECONOMY AND ISLAMIC ECONOMIC PRINCIPLES TO OPTIMIZE THE ADDED VALUE OF WASTE SUSTAINABLY IN WEST SUMATRA

Waste management in West Sumatra faces a gap between the potential of waste materials and their utilization as sources of economic value, while micro, small, and medium enterprises (MSMEs) need support to adopt sustainable practices. This study aims to design NAGARI HIJAU, a community and MSME empowerment model integrating artificial intelligence, circular economy, and Islamic economic principles. A mixed-methods approach was employed through a descriptive survey of 65 respondents and a review of relevant literature, regulations, and official data. The survey revealed that 64.6% of respondents lacked dedicated waste-sorting space, 72.3% needed waste-management education, and 50.8% identified limited skills or information as an MSME constraint.

NAGARI HIJAU is designed around five operational posts and eight digital features supporting waste identification, recording, collection, processing, marketing, business development, fund governance, and impact monitoring. The model integrates pentahelix collaboration, offline services, and transparent fund management in accordance with the requirements of each funding source. It is expected to increase the added value of waste materials, strengthen green MSMEs, and promote inclusive sustainable development. However, its effectiveness requires validation through pilot implementation and measurable evaluation.

Keywords: circular economy, artificial intelligence, green MSMEs, Islamic economics, community empowerment

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan sampah dan pemberdayaan ekonomi masyarakat merupakan dua persoalan pembangunan berkelanjutan yang perlu diintegrasikan. Melalui ekonomi sirkular, material dipertahankan nilai gunanya lewat penggunaan kembali, pengolahan, dan daur ulang sehingga berpotensi menciptakan nilai ekonomi lokal, termasuk bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Arah ini sejalan dengan Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 yang menetapkan target pengurangan sampah sebesar 30% dan penanganan sebesar 70% pada 2025 (Republik Indonesia, 2017).

Secara ideal (*das sollen*), masyarakat perlu memiliki akses terhadap fasilitas pemilahan, informasi material, mekanisme penyetoran, dan manfaat pengelolaan sampah yang transparan. Partisipasi tidak cukup dibangun melalui imbauan, tetapi memerlukan pengetahuan, fasilitas, serta manfaat nyata. Yuliana dan Wijayanti (2019) menemukan bahwa pengetahuan, sikap, perilaku pemilahan, fasilitas, dan manfaat bank sampah berhubungan dengan partisipasi masyarakat. Di sisi lain, pemanfaatan material perlu disesuaikan dengan mutu, volume, kapasitas pengolahan, biaya logistik, dan permintaan pasar. Transisi hijau UMKM pun tidak dapat diseragamkan melalui penggantian kemasan karena harus mempertimbangkan harga, keamanan produk, fungsi, ketersediaan pemasok, dan biaya produksi. Terzioğlu et al. (2025) mengidentifikasi hambatan adopsi kemasan sirkular di Indonesia, seperti biaya, kebiasaan, kenyamanan, higienitas, keterbatasan alternatif, kepercayaan, dan akses digital. Tseng et al. (2025) juga menekankan keterkaitan pengelolaan limbah dan atribut rantai pasok dalam pengembangan ekonomi sirkular UMKM. Dengan demikian, partisipasi masyarakat, pemanfaatan material, dan transisi UMKM perlu dirancang sebagai satu rantai nilai yang mempertimbangkan kelayakan usaha.

Namun, kondisi empiris menunjukkan adanya kesenjangan dalam pengelolaan sampah. Data indikatif Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2025 mencatat timbulan sekitar 34,17 juta ton per tahun

dari 319 kabupaten/kota pelapor, dengan sekitar 51,44% tercatat terkelola (Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup [KLH/BPLH], 2025). Angka ini hanya mencerminkan wilayah yang melaporkan, bukan keseluruhan Indonesia, serta belum menunjukkan pemerataan fasilitas dan keterhubungan material dengan UMKM.

Di Sumatera Barat, timbulan sampah tercatat sebesar 873.156,56 ton per tahun pada 2021 dan 966.445,78 ton per tahun pada 2023. Pada 2023, capaian pengurangan sampah mencapai 14,84% dari target 27%, sedangkan penanganan mencapai 47,35% dari target 72% (Pemerintah Provinsi Sumatera Barat, n.d.). Data tersebut menunjukkan kesenjangan antara target dan realisasi pada periode itu, bukan kondisi terkini atau ukuran khusus sampah UMKM. Sumatera Barat juga telah memiliki inisiatif berupa bank sampah, TPS 3R, rumah maggot, rumah kompos, Wanita Peduli Sampah, dan Gerakan Sumatera Barat Bersih. Inisiatif tersebut menjadi modal kelembagaan, tetapi belum otomatis menjamin partisipasi berkelanjutan maupun pemanfaatan seluruh material yang terkumpul.

Penelitian dan perspektif	Fokus dan metode penelitian	Temuan utama	Relevansi dan batas kontribusi bagi NAGARI HIJAU
Yuliana dan Wijayanti (2019)	Studi cross-sectional terhadap 100 ibu rumah tangga di Ungaran Barat.	Partisipasi bank sampah berhubungan dengan pengetahuan, sikap, perilaku pemilahan, fasilitas, dan manfaat yang dirasakan.	Menjadi dasar edukasi dan layanan komunitas; belum menguji integrasi pengelolaan sampah dengan pemberdayaan UMKM.

Mustafia dan Sukmana (2024)	Studi kualitatif pengelolaan sampah di Desa Sruni.	Keengganan memilah dan keterbatasan fasilitas menjadi hambatan implementasi.	Menguatkan perlunya pendampingan dan fasilitas yang sesuai konteks; temuan satu desa tidak mewakili seluruh nagari.
Terzioğlu et al. (2025)	Metode campuran mengenai hambatan adopsi kemasan sirkular di Indonesia.	Biaya, kebiasaan, kenyamanan, higienitas, ketersediaan alternatif, kepercayaan, dan akses digital memengaruhi adopsi.	Menjadi dasar transisi hijau UMKM yang mempertimbangkan HPP dan kelayakan; tidak menguji keseluruhan ekosistem ekonomi sirkular berbasis nagari.
Tseng et al. (2025)	Analisis atribut manajemen rantai pasok sirkular pada UMKM Indonesia menggunakan Fuzzy Delphi, Best–Worst Method, dan fuzzy DEMATEL.	Pengelolaan limbah, desain produk sirkular, teknologi hijau, dan kemampuan pengolahan saling berkaitan.	Menjadi landasan integrasi material dengan kebutuhan UMKM; belum secara khusus menguji pos komunitas, tata kelola pendanaan, dan prinsip ekonomi syariah dalam model yang diusulkan.

Tabel 1. Tinjauan Literatur NAGARI HIJAU

Mustafia dan Sukmana (2024) turut mengidentifikasi keengganan memilah sampah dan keterbatasan fasilitas di Desa Sruni, meskipun temuannya tidak dapat digeneralisasi ke seluruh nagari di Sumatera Barat. Secara keseluruhan, penelitian terdahulu menyoroti partisipasi, fasilitas, kelayakan transisi hijau, dan rantai pasok, tetapi belum dengan sendirinya menjelaskan bagaimana aspek-aspek tersebut dihubungkan dalam operasional nagari yang mampu melacak perjalanan material, mempertemukan kebutuhan UMKM dengan kapasitas pengolah, serta menjaga akuntabilitas manfaat dan pendanaan. Data yang tersedia juga belum cukup untuk menentukan besaran sampah UMKM, biaya transisi hijau, dan tingkat keterhubungan usaha dengan pengolah sehingga aspek-aspek tersebut tetap memerlukan pemetaan lapangan.

Untuk menjawab kebutuhan tersebut, NAGARI HIJAU diusulkan sebagai model pemberdayaan masyarakat dan UMKM melalui sistem ekonomi sirkular berbasis aplikasi kecerdasan buatan (AI). Model ini menghubungkan Pos Pilah dan Setor, Pos Olah dan Nilai Tambah, serta Pos UMKM Hijau melalui pencatatan material, koordinasi penyaluran, dan dukungan pengembangan usaha. AI WasteGuide membantu identifikasi awal material, GreenBank mencatat setoran, AI GreenRoute mendukung koordinasi pengangkutan, AI EcoPlanner mengeksplorasi alternatif pemanfaatan, GreenMarket menghubungkan produk dengan pasar, dan AI GreenBusiness membantu simulasi biaya serta harga pokok produksi (HPP). Rekomendasi AI tetap memerlukan verifikasi manusia, sementara penyaluran material harus mempertimbangkan mutu, volume, kapasitas pengolahan, biaya, dan kebutuhan mitra.

Pemberdayaan UMKM dirancang berdasarkan kebutuhan keterampilan, peralatan, bahan baku, pemasok, pencatatan keuangan, dan pemasaran, dengan transisi ramah lingkungan yang mempertimbangkan kelayakan teknis, ekonomi, serta lingkungan. Agar tidak mengecualikan masyarakat dengan keterbatasan perangkat atau jaringan, model juga menyediakan pendampingan kader, pencatatan manual, dan bukti transaksi fisik. Pencatatan perlu membedakan estimasi nilai material dari pembayaran aktual serta memisahkan dana operasional, dana pemberdayaan, dan dana dengan ketentuan penggunaan khusus.

Dalam perspektif ekonomi syariah, NAGARI HIJAU mengedepankan amanah, keadilan, kemaslahatan, transparansi, dan kejelasan akad. Dana pemerintah, CSR, wakaf produktif, infak, sedekah, dan pendapatan usaha harus dikelola sesuai ketentuan hukum, akad, tujuan pemberi, serta aturan setiap sumber dana; dana tersebut tidak dapat diperlakukan sebagai satu kumpulan yang bebas digunakan. Integrasi keterlacakan material, kemitraan pemanfaatan, pemberdayaan UMKM hijau, akses luring, dan akuntabilitas pendanaan menjadi dasar kebaruan model yang diusulkan. Meski demikian, kelayakan dan dampaknya belum dapat dianggap terbukti sebelum dilakukan pemetaan lapangan, konsultasi dengan masyarakat dan UMKM, analisis biaya, serta evaluasi hasil ekonomi, sosial, dan lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana model NAGARI HIJAU dapat dirancang untuk mengintegrasikan pengelolaan sampah, penciptaan nilai tambah, dan pemberdayaan UMKM melalui aplikasi kecerdasan buatan secara inklusif dan berkelanjutan dalam perspektif ekonomi syariah?
2. Bagaimana strategi tata kelola, pembiayaan, dan pemantauan NAGARI HIJAU dapat dirumuskan untuk mengatasi hambatan implementasi, menjamin akuntabilitas penggunaan dana, serta menjaga keberlanjutan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang model NAGARI HIJAU yang mengintegrasikan pengelolaan sampah, penciptaan nilai tambah material, dan pemberdayaan UMKM melalui aplikasi kecerdasan buatan berdasarkan prinsip inklusivitas, keberlanjutan, dan ekonomi syariah.
2. Menganalisis hambatan dan peluang implementasi NAGARI HIJAU, khususnya dalam menghubungkan partisipasi masyarakat, pengelolaan material sampah, dan kebutuhan pengembangan UMKM.
3. Merumuskan strategi tata kelola, pembiayaan, dan pemantauan yang transparan, akuntabel, serta sesuai prinsip ekonomi syariah untuk mendukung ketepatan penggunaan dana dan keberlanjutan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis: Pengembangan Kerangka Ekonomi Sirkular Berbasis Ekonomi Syariah

Memperkaya kajian ekonomi syariah melalui kerangka integrasi pengelolaan sampah, penciptaan nilai tambah, pemberdayaan UMKM, AI, dan pendanaan sosial syariah. Kerangka ini dapat menjadi dasar penelitian lanjutan

mengenai hubungan ekonomi sirkular dengan distribusi manfaat ekonomi yang inklusif, meskipun validitasnya masih memerlukan pengujian empiris.

2. Manfaat Praktis: Penguatan Ekosistem UMKM Hijau

Menjadi acuan perancangan sistem yang menghubungkan pemilahan sampah, pengolahan material, pemasaran produk, dan pendampingan UMKM berdasarkan kebutuhan pengguna. Integrasi layanan digital dan luring dapat memperluas akses, sedangkan AI mendukung pengambilan keputusan tanpa menggantikan verifikasi manusia.

3. Manfaat Kebijakan dan Evaluasi: Akuntabilitas Pendanaan dan Dampak

Menyediakan kerangka awal tata kelola pendanaan dan indikator evaluasi untuk menilai nilai ekonomi sampah, perkembangan UMKM, inklusi penerima manfaat, serta dampak sosial dan lingkungan. Pemisahan dana pemerintah, CSR, wakaf produktif, infak, dan sedekah sesuai ketentuan masing-masing menjadi landasan transparansi dan akuntabilitas, dengan efektivitas model tetap perlu divalidasi melalui uji lapangan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori/Konsep

2.1.1 ZISWAF, SDGs, dan Pembangunan dalam Perspektif Ekonomi Islam

Zakat, infak, sedekah, dan wakaf (ZISWAF) berpotensi memperkuat distribusi kesejahteraan dan pemberdayaan produktif. Namun, manfaatnya bergantung pada penghimpunan, tata kelola, ketepatan sasaran, dan pengukuran dampak. Bappenas pada April 2026 menyebut penghimpunan zakat nasional baru sekitar 10% dari estimasi potensi Rp300–400 triliun, atau sekitar Rp30 triliun. Pada wakaf uang, Badan Wakaf Indonesia (BWI) melaporkan akumulasi sekitar Rp2,23 triliun pada Februari 2024, kurang dari 2% dari potensi yang diperkirakan mencapai Rp180 triliun per tahun. Kesenjangan tersebut menunjukkan masih adanya ruang penguatan penghimpunan dana sosial Islam, tetapi tidak berarti

seluruh dana yang belum terhimpun dapat dialokasikan untuk program lingkungan. Zakat, wakaf, infak, dan sedekah memiliki ketentuan serta peruntukan yang berbeda sehingga pemanfaatannya harus mengikuti ketentuan masing-masing (Badan Wakaf Indonesia [BWI], 2024; Kementerian PPN/Bappenas, 2026).

Secara hukum, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2011 mengatur pengelolaan zakat, termasuk pendayagunaannya untuk usaha produktif sesuai persyaratan, sedangkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2004 mengatur perwakafan berdasarkan tujuan dan ketentuan yang berlaku. Oleh karena itu, NAGARI HIJAU menempatkan ZISWAF sebagai sumber dukungan bersyarat, bukan satu kumpulan dana yang bebas dialihkan. Dana zakat harus memenuhi ketentuan penerima dan pendayagunaan; wakaf harus sesuai ikrar dan aturan perwakafan; infak dan sedekah mengikuti amanat pemberi; sedangkan dana pemerintah, CSR, dan pendapatan usaha mengikuti aturan masing-masing. Pemisahan pencatatan, persetujuan, penerima manfaat, dan bukti penggunaan menjadi prasyarat untuk menjaga amanah serta akuntabilitas pengelolaan dana (Republik Indonesia, 2004, 2011).

Sustainable Development Goals (SDGs) terdiri atas 17 tujuan pembangunan berkelanjutan. Tujuan yang relevan dengan NAGARI HIJAU meliputi SDG 1 (Tanpa Kemiskinan), SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), SDG 10 (Berkurangnya Kesenjangan), SDG 11 (Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan), SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), serta SDG 17 (Kemitraan untuk Mencapai Tujuan) (United Nations, 2015).

Urgensi pengelolaan sampah tercermin dalam data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). Pada 2024, sebanyak 317 kabupaten/kota melaporkan timbulan sampah sekitar 34,21 juta ton per tahun, dengan 59,74% terkelola dan 40,26% belum terkelola. Sementara itu, data indikatif 2025 dari 278 kabupaten/kota mencatat timbulan sekitar 29,20 juta ton, dengan 32,90% terkelola dan 67,10% belum terkelola. Perbedaan jumlah wilayah pelapor perlu diperhatikan sehingga angka kedua tahun tersebut tidak dapat langsung ditafsirkan sebagai perubahan kondisi nasional yang sepenuhnya sebanding. Data tersebut

tetap menegaskan pentingnya memperhatikan cakupan pelaporan dan kesenjangan pengelolaan sampah (Kementerian Lingkungan Hidup [KLH], 2024, 2025).

Dalam konteks daerah, data yang digunakan pada pendahuluan mencatat timbulan sampah Sumatera Barat meningkat dari 873.156,56 ton pada 2021 menjadi 966.445,78 ton pada 2023. Pada 2023, pengurangan sampah mencapai 14,84% dibandingkan target 27%, sedangkan penanganan mencapai 47,35% dibandingkan target 72%. Data tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan antara capaian dan target pengelolaan sampah daerah. Namun, identitas dokumen atau laman resmi yang memuat angka tersebut perlu dipastikan agar dapat dicantumkan secara akurat dalam daftar pustaka. Dalam kerangka NAGARI HIJAU, SDGs menyediakan arah pembangunan dan indikator keberlanjutan, sedangkan ekonomi Islam memberikan landasan normatif berupa keadilan, amanah, dan kemaslahatan. Karena itu, keberhasilan model perlu dinilai berdasarkan hasil yang terukur, bukan hanya kesesuaiannya dengan agenda SDGs (Pemerintah Provinsi Sumatera Barat, n.d.; United Nations, 2015).

2.1.2 Ekonomi Sirkular dan Pemberdayaan UMKM

Ekonomi sirkular menekankan upaya mempertahankan nilai material dan sumber daya melalui penggunaan kembali, perbaikan, serta daur ulang, sebagai alternatif terhadap pola produksi dan konsumsi linear yang berakhir pada pembuangan. Gagasan ekonomi berbasis lingkaran yang dikemukakan Stahel (1982) menjadi salah satu landasan awal pembahasan ekonomi sirkular. Dalam konteks Indonesia, Terzioğlu et al. (2025) menggunakan pendekatan metode campuran melalui studi kasus, lokakarya pakar, dan diskusi kelompok untuk mengidentifikasi hambatan penerapan kemasan sirkular. Hambatan tersebut meliputi ketidaknyamanan, kebiasaan pengguna, biaya, kekhawatiran terhadap kontaminasi dan kebersihan, keterbatasan fungsi, rendahnya kesadaran, keterbatasan pilihan, serta kepercayaan. Penelitian tersebut juga menyoroti kendala kontekstual di Indonesia, seperti keterbatasan akses telepon pintar dan sinyal seluler di wilayah perdesaan. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan ekonomi sirkular membutuhkan dukungan fasilitas, perubahan perilaku,

penerimaan pengguna, dan kelayakan ekonomi, bukan sekadar tersedianya teknologi ramah lingkungan (Stahel, 1982; Terzioğlu et al., 2025).

Partisipasi masyarakat merupakan komponen penting dalam pengelolaan sampah berbasis komunitas. Yuliana dan Wijayanti (2019) meneliti 100 ibu rumah tangga di Kecamatan Ungaran Barat menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Hasilnya menunjukkan adanya hubungan antara pengetahuan, sikap, perilaku pemilahan, fasilitas pemilahan, manfaat bank sampah, dan partisipasi masyarakat. Namun, karena penelitian tersebut menggunakan desain cross-sectional, hasilnya menunjukkan hubungan antarvariabel dan tidak membuktikan hubungan sebab-akibat. Penelitian ini mendukung pentingnya menggabungkan edukasi, fasilitas, dan manfaat program dalam mendorong partisipasi masyarakat. Dalam NAGARI HIJAU, prinsip tersebut diterapkan melalui edukasi pemilahan, pencatatan setoran, akses pengumpulan, informasi nilai material, serta pelibatan masyarakat dalam rantai pemanfaatan sampah (Yuliana & Wijayanti, 2019).

Pemberdayaan UMKM dalam ekonomi sirkular perlu diarahkan pada kebutuhan dan kapasitas usaha, bukan hanya penyaluran modal. UMKM dapat dikelompokkan menjadi UMKM sirkular yang memanfaatkan material guna ulang atau daur ulang, UMKM yang sedang bertransisi menuju praktik hijau, dan UMKM hijau yang membutuhkan penguatan kapasitas. Pengelompokan ini memungkinkan dukungan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing usaha, seperti keterampilan, bahan baku, peralatan, pencatatan biaya, pengemasan, dan pemasaran. Pendekatan tersebut sejalan dengan temuan Terzioğlu et al. (2025) mengenai hambatan biaya, ketersediaan, kebiasaan, dan penerimaan dalam penerapan solusi sirkular. Dengan demikian, NAGARI HIJAU dirancang untuk menghubungkan ketersediaan material dengan kebutuhan UMKM melalui asesmen, pelatihan, pendampingan, akses pasar, serta pemantauan perkembangan usaha. Dukungan dievaluasi berdasarkan pemanfaatannya dan perkembangan kapasitas usaha, bukan semata-mata jumlah bantuan yang diberikan.

2.1.3 Digitalisasi Filantropi, Kecerdasan Buatan, dan Maqashid al-Shariah

Digitalisasi dapat membantu meningkatkan keterlacakan transaksi, keteraturan pencatatan, dan transparansi pelaporan, tetapi tidak otomatis menjamin ketepatan sasaran atau dampak program. Laporan Pengelolaan Zakat Nasional 2025 yang dirujuk dalam bahan kajian ini mencatat penghimpunan ZIS-DSKL sebesar Rp44,698 triliun dan pendistribusian serta pendayagunaan sebesar Rp44,268 triliun. Laporan tersebut juga mencatat 748 pengelola zakat dan tingkat kepatuhan pelaporan sebesar 97,33% (Badan Amil Zakat Nasional [BAZNAS], 2026). Angka tersebut perlu dirujuk pada dokumen laporan yang tepat dalam daftar pustaka. Skala penghimpunan dan penyaluran serta kepatuhan pelaporan menggambarkan aktivitas kelembagaan, tetapi tidak dengan sendirinya membuktikan peningkatan kesejahteraan jangka panjang.

Dalam NAGARI HIJAU, kecerdasan buatan dirancang sebagai alat bantu informasi dan koordinasi dalam rantai ekonomi sirkular. Fitur AI WasteGuide membantu mengenali jenis material dan memberikan arahan awal pemilahan; GreenBank mencatat setoran dan riwayat material; AI GreenRoute mendukung koordinasi pengumpulan; AI EcoPlanner menyajikan alternatif pemanfaatan material; GreenMarket menghubungkan produk dengan calon pembeli; dan AI GreenBusiness membantu simulasi biaya serta harga pokok produksi. Seluruh fitur tersebut merupakan rancangan fungsi, bukan teknologi yang efektivitasnya telah terbukti melalui implementasi. Identifikasi material, kelayakan UMKM, persetujuan pembiayaan, dan keputusan penyaluran dana tetap memerlukan verifikasi manusia. Mekanisme luring, seperti pencatatan manual, bukti setoran fisik, dan pendampingan kader, juga perlu tersedia untuk mengurangi risiko eksklusi digital, terutama di wilayah dengan keterbatasan konektivitas (Terzioğlu et al., 2025).

Maqashid al-shariah melengkapi SDGs dengan menempatkan kemaslahatan dan perlindungan manusia sebagai orientasi pembangunan. Dalam NAGARI HIJAU, hifz al-mal berkaitan dengan perlindungan dana, pencatatan yang amanah, dan penguatan ekonomi; hifz al-nafs berkaitan dengan lingkungan yang lebih bersih serta pengolahan material yang aman; sedangkan hifz al-'aql

berkaitan dengan pendidikan dan peningkatan keterampilan. Prinsip-prinsip tersebut perlu diterjemahkan menjadi indikator yang dapat diperiksa, antara lain jumlah material yang benar-benar dimanfaatkan, nilai tambah bersih, perkembangan UMKM, keterlibatan kelompok rentan, kepatuhan penggunaan dana, dan jumlah residu. Dengan demikian, maqashid al-shariah tidak berhenti sebagai landasan normatif, melainkan menjadi kerangka untuk menilai kesesuaian proses dan hasil program dengan nilai-nilai ekonomi Islam. Penggunaan dana tetap harus mematuhi ketentuan zakat dan wakaf yang berlaku (Republik Indonesia, 2004, 2011; United Nations, 2015).

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan dapat dikelompokkan menjadi tiga rumpun. Pertama, Yuliana dan Wijayanti (2019) meneliti partisipasi masyarakat dalam program bank sampah dengan melibatkan 100 ibu rumah tangga di Kecamatan Ungaran Barat. Penelitian tersebut menunjukkan hubungan antara partisipasi dan sejumlah faktor, termasuk pengetahuan, sikap, perilaku pemilahan, fasilitas, serta manfaat bank sampah. Kedua, Terzioğlu et al. (2025) mengkaji hambatan penerapan kemasan sirkular di Indonesia melalui pendekatan metode campuran dan mengidentifikasi hambatan sosial budaya, ekonomi, kontekstual, serta regulatif. Kedua penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan praktik hijau berkaitan dengan perilaku, akses, fasilitas, dan kelayakan implementasi. Namun, ruang lingkup keduanya tidak secara khusus merancang integrasi pembiayaan sosial Islam, pengelolaan sampah, dan pemberdayaan UMKM pada tingkat nagari (Yuliana & Wijayanti, 2019; Terzioğlu et al., 2025).

Ketiga, laporan dan publikasi kelembagaan memberikan konteks mengenai penghimpunan serta pengelolaan dana sosial Islam. BAZNAS melaporkan skala penghimpunan dan pendistribusian ZIS-DSKL nasional, sedangkan Bappenas menyoroti kesenjangan antara potensi dan realisasi penghimpunan zakat. Kedua sumber tersebut membantu menjelaskan pentingnya penguatan tata kelola dan kepercayaan publik, tetapi data agregat kelembagaan bukan pengganti penelitian evaluatif yang membuktikan efektivitas dana sosial Islam dalam membiayai

ekonomi sirkular. Oleh sebab itu, hubungan antara dana sosial Islam, pengelolaan sampah, dan penguatan UMKM perlu dirancang sesuai ketentuan sumber dana dan dievaluasi menggunakan indikator hasil yang terukur (BAZNAS, 2026; Kementerian PPN/Bappenas, 2026).

2.2.1 Kesenjangan Penelitian (Research Gap)

Berdasarkan penelitian terdahulu dan data kelembagaan, kesenjangan yang relevan bukan ketiadaan bank sampah, kemasan sirkular, digitalisasi filantropi, atau program pemberdayaan secara terpisah. Kesenjangan terletak pada kebutuhan untuk menghubungkan komponen-komponen tersebut dalam satu alur yang dapat ditelusuri: material dicatat sejak dikumpulkan, kelayakan pemanfaatannya diperiksa, material disalurkan kepada pengolah atau UMKM, produk dipasarkan, dan nilai tambahnya dievaluasi. Pada saat yang sama, dukungan pembiayaan harus dikelola berdasarkan sumber, peruntukan, penerima, dan ketentuan masing-masing. Kebutuhan ini relevan dengan tantangan pengelolaan sampah daerah serta hambatan sosial, ekonomi, dan kontekstual dalam penerapan praktik sirkular (Pemerintah Provinsi Sumatera Barat, n.d.; Terzioğlu et al., 2025; Yuliana & Wijayanti, 2019).

Posisi inovasi NAGARI HIJAU adalah merancang integrasi ekonomi sirkular, pemberdayaan UMKM, dukungan kecerdasan buatan, dan tata kelola dana sosial Islam dalam satu model berbasis nagari. AI digunakan untuk membantu identifikasi material, pencatatan, koordinasi, dan simulasi usaha, bukan menggantikan keputusan manusia. ZISWAF dipertimbangkan hanya untuk kegiatan dan penerima yang memenuhi ketentuan, sedangkan sumber pendanaan lainnya mengikuti aturan masing-masing. Hasil program direncanakan untuk diukur berdasarkan pemanfaatan material, nilai tambah bersih, perkembangan UMKM, inklusi masyarakat, dan akuntabilitas dana. Dengan demikian, kebaruan NAGARI HIJAU terletak pada integrasi dan rancangan model, bukan klaim bahwa seluruh komponennya belum pernah dikembangkan. Efektivitas model tetap perlu diuji melalui implementasi dan evaluasi (Republik Indonesia, 2004, 2011; Terzioğlu et al., 2025).

2.3 Kerangka Berpikir/Konseptual

NAGARI HIJAU berangkat dari kesenjangan pengelolaan sampah, belum optimalnya pemanfaatan nilai material, serta kebutuhan penguatan kapasitas UMKM. Teori ekonomi sirkular menjelaskan mekanisme mempertahankan nilai material; teori partisipasi menjelaskan pentingnya edukasi dan fasilitas; konsep pemberdayaan UMKM menjadi landasan dukungan usaha berbasis kebutuhan; digitalisasi mendukung pencatatan dan koordinasi; sedangkan ZISWAF serta maqashid al-shariah menjadi landasan pembiayaan dan tata kelola yang amanah. SDGs menyediakan arah untuk mengukur hasil sosial, ekonomi, dan lingkungan (Republik Indonesia, 2004, 2011; United Nations, 2015; Yuliana & Wijayanti, 2019).

Secara konseptual, alur NAGARI HIJAU dimulai dari identifikasi masalah lokal, dilanjutkan dengan pemilahan dan pencatatan material, pengolahan melalui kemitraan, pemberdayaan UMKM berdasarkan asesmen kebutuhan, serta pembiayaan yang memenuhi ketentuan. Selanjutnya, pemanfaatan material, perkembangan usaha, dan penggunaan dana dipantau secara berkala. Keluaran yang diharapkan meliputi material yang terlacak dan termanfaatkan, dukungan UMKM yang terdokumentasi, serta penggunaan dana yang dapat diperiksa. Dampak yang ditargetkan ialah peningkatan nilai tambah, penguatan usaha, partisipasi yang lebih inklusif, dan berkurangnya residu. Seluruh dampak tersebut harus diverifikasi melalui data implementasi; jumlah pengguna aplikasi atau besarnya dana tersalurkan saja tidak cukup untuk menyimpulkan keberhasilan (KLH, 2024, 2025; BAZNAS, 2026; United Nations, 2015).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed methods* dengan desain deskriptif-sekuensial yang berorientasi pada perancangan model. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk memetakan kebiasaan pengelolaan sampah, kendala masyarakat, kebutuhan pemberdayaan UMKM, serta penerimaan terhadap

layanan digital berdasarkan survei awal. Sementara itu, pendekatan kualitatif digunakan untuk menganalisis literatur, regulasi, dan dokumen terkait ekonomi sirkular, pengelolaan sampah, pemberdayaan UMKM, ZISWAF, kecerdasan buatan, serta prinsip ekonomi syariah. Kedua pendekatan tersebut diintegrasikan untuk menyusun model NAGARI HIJAU yang menjawab kebutuhan pengguna sekaligus mempertimbangkan kelayakan operasional, inklusivitas, dan kepatuhan syariah. Penelitian ini tidak menguji efektivitas implementasi, melainkan menghasilkan rancangan model konseptual berdasarkan data pendahuluan dan kajian literatur.

3.2 Lokasi/Objek dan Waktu Penelitian

Penelitian berfokus pada konteks pengelolaan sampah dan pemberdayaan UMKM di Sumatera Barat, dengan nagari sebagai ruang pengorganisasian masyarakat dan kolaborasi pemangku kepentingan. Objek penelitian meliputi kebutuhan masyarakat dalam memilah dan menyalurkan sampah, hambatan UMKM dalam menerapkan praktik sirkular, serta rancangan integrasi layanan digital, pengolahan sampah, pemasaran produk, dan pendanaan sosial syariah. Pengumpulan data survei dilakukan secara daring, sedangkan kajian dokumen dilakukan melalui sumber ilmiah dan dokumen resmi yang relevan. Penelitian dilaksanakan pada periode penyusunan karya ilmiah tahun 2026. Karena penelitian ini masih berorientasi pada perancangan, belum ditetapkan satu nagari sebagai lokasi uji implementasi.

3.3 Sumber Data, Populasi, dan Sampel

Penelitian menggunakan data primer dan sekunder. Data primer berasal dari survei daring pendahuluan terhadap 65 responden yang memberikan gambaran mengenai perilaku pengelolaan sampah, akses fasilitas, kebutuhan layanan, kendala UMKM, serta penerimaan terhadap aplikasi dan fitur berbasis AI. Responden tersebut merupakan sumber informasi awal, bukan sampel yang dapat langsung dianggap mewakili seluruh masyarakat Sumatera Barat. Karena

itu, temuan survei digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan menyusun prioritas rancangan, bukan untuk membuat generalisasi populasi.

Secara konseptual, populasi sasaran NAGARI HIJAU mencakup masyarakat sebagai penghasil dan pemilah sampah, pelaku UMKM, pengelola bank sampah atau titik pengumpulan, pemerintah nagari, serta pihak yang berpotensi mendukung pendanaan dan pendampingan. Adapun data sekunder diperoleh melalui jurnal ilmiah, buku, peraturan perundang-undangan, laporan resmi, dan publikasi lembaga terkait pengelolaan sampah, ekonomi sirkular, UMKM, ZISWAF, SDGs, serta tata kelola teknologi digital. Pemilihan sumber dilakukan berdasarkan relevansi, kredibilitas, keterlacakan, dan keterkiniannya.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui survei dan studi dokumentasi. Survei daring yang telah dilakukan digunakan untuk memetakan masalah dan kebutuhan calon pengguna, meliputi kebiasaan memilah sampah, hambatan akses fasilitas, kebutuhan pendampingan UMKM, serta preferensi terhadap kanal dan fitur layanan digital. Studi dokumentasi dilakukan dengan menelaah literatur ilmiah, data resmi persampahan, regulasi terkait zakat dan wakaf, serta dokumen kebijakan ekonomi sirkular dan pemberdayaan UMKM. Sumber-sumber tersebut dibandingkan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi yang dilaporkan, kebutuhan pengguna, dan prinsip yang harus dipenuhi oleh model.

Selanjutnya, temuan survei dan dokumentasi disintesis menjadi dasar perancangan alur NAGARI HIJAU, mulai dari pemilahan dan pencatatan sampah, penyaluran material kepada mitra pengolahan, pengembangan UMKM, pemasaran produk, hingga pencatatan manfaat ekonomi dan sosial. Rancangan pendanaan juga disusun dengan membedakan sumber dan ketentuan pemanfaatan dana pemerintah, CSR, wakaf produktif, infak, sedekah, serta hasil usaha agar tidak diperlakukan sebagai satu dana yang bebas dipertukarkan. Wawancara dan observasi lapangan tidak dinyatakan sebagai teknik yang telah dilakukan; keduanya dapat digunakan pada penelitian lanjutan untuk memvalidasi kebutuhan dan kelayakan operasional.

3.5 Teknik Analisis Data

Data kuantitatif dari survei terhadap 65 responden dianalisis menggunakan statistik deskriptif berupa frekuensi dan persentase, kemudian disajikan dalam tabel atau grafik untuk mengidentifikasi kecenderungan perilaku, hambatan, kebutuhan, dan penerimaan calon pengguna. Sementara itu, data kualitatif dari literatur ilmiah, regulasi, laporan resmi, dan dokumen kebijakan dianalisis melalui pemilahan informasi, pengelompokan tema, perbandingan antarsumber, dan penarikan kesimpulan terkait ekonomi sirkular, pemberdayaan UMKM, tata kelola digital dan AI, inklusi, serta ZISWAF dan maqashid al-syariah. Kedua hasil analisis diintegrasikan dengan mencocokkan kebutuhan pengguna dengan temuan literatur dan ketentuan yang relevan sebagai dasar perancangan komponen, alur kerja, pembagian peran, dan mekanisme pendanaan NAGARI HIJAU. Keberhasilan model selanjutnya diusulkan untuk diukur melalui indikator jumlah dan jenis sampah yang tersalurkan, nilai ekonomi material, keterlibatan UMKM, penerapan praktik usaha sirkular, aksesibilitas layanan, dan akuntabilitas dana. Indikator tersebut masih berupa rancangan evaluasi yang perlu diuji saat implementasi; hasil survei juga tidak digunakan untuk menggeneralisasi kondisi seluruh masyarakat Sumatera Barat.

3.6 Keabsahan Data

Keabsahan temuan dijaga melalui triangulasi sumber, yaitu membandingkan hasil survei dengan literatur ilmiah, data resmi, dan regulasi yang relevan. Data kuantitatif diperiksa konsistensi jumlah responden, frekuensi, dan persentasenya, sedangkan data sekunder dinilai berdasarkan otoritas penerbit, metode penelitian, tahun publikasi, serta kesesuaian isi dengan klaim yang digunakan. Perbedaan data antarsumber dicatat dan tidak disamakan, terutama apabila cakupan pelaporan atau periode pengukurannya berbeda.

Integrasi kedua pendekatan juga dilakukan secara kritis dengan memisahkan temuan empiris, interpretasi peneliti, dan usulan desain. Hasil survei diperlakukan sebagai gambaran awal dari responden yang terjangkau, sedangkan kelayakan teknis, penerimaan masyarakat secara lebih luas, efektivitas ekonomi,

dan kepatuhan operasional model belum dapat dipastikan tanpa uji lapangan. Untuk aspek syariah, rancangan mekanisme pendanaan perlu ditelaah lebih lanjut oleh pihak yang kompeten agar pemanfaatan zakat, wakaf, infak, dan sedekah sesuai ketentuan masing-masing. Dengan demikian, keabsahan penelitian bertumpu pada keterlacakan sumber, konsistensi analisis, keterbukaan keterbatasan, dan kesesuaian antara bukti yang tersedia dengan kesimpulan yang ditarik.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan dan Dasar Pengembangan

NAGARI HIJAU dirancang untuk mengatasi kesenjangan antara potensi ekonomi sampah dan kemampuan masyarakat serta UMKM nagari dalam mengolahnya menjadi nilai tambah. Permasalahan tidak hanya terletak pada pengumpulan sampah, tetapi juga pada pemilahan, kepastian pembeli, pengolahan, pemasaran, dan pembagian manfaat ekonomi secara transparan. Karena itu, NAGARI HIJAU mengintegrasikan ekonomi sirkular, pemberdayaan UMKM hijau, teknologi kecerdasan buatan (AI), dan tata kelola ekonomi syariah.

Survei daring terhadap 65 responden menunjukkan bahwa 42 responden (64,6%) tidak memiliki ruang khusus untuk memilah sampah, 30 (46,2%) belum mengetahui cara memilah dengan tepat, dan 47 (72,3%) menginginkan edukasi pengelolaan sampah. Pada sisi UMKM, 33 responden (50,8%) menyebut keterbatasan keterampilan atau informasi, 27 (41,5%) akses bahan baku, 25 (38,5%) biaya, dan 24 (36,9%) peralatan sebagai hambatan. Sebanyak 36 responden (55,4%) menginginkan pelatihan dan pendampingan, sedangkan 27 (41,5%) mengharapkan bantuan peralatan.

Peluang digital terlihat dari 45 responden (69,2%) yang memilih aplikasi seluler, 54 (83,1%) yang kemungkinan atau sangat mungkin menggunakan layanan digital jika bermanfaat, serta 46 (70,8%) yang nyaman atau cukup nyaman menerima saran awal dari AI. Meski demikian, survei daring dengan 65 responden belum mewakili seluruh masyarakat Sumatera Barat. Hasilnya menjadi

dasar perancangan awal, bukan bukti keberhasilan program atau kesiapan seluruh masyarakat untuk mengadopsi teknologi.

4.2 Konsep dan Komponen NAGARI HIJAU

NAGARI HIJAU menghubungkan pemasok sampah, masyarakat, pengolah, pembeli, dan UMKM melalui lima pos: Pos Pilah dan Setor, Pos Olah dan Nilai Tambah, Pos Logistik dan Kemitraan, Pos UMKM Hijau, serta Pos Edukasi, Guna Ulang, dan Partisipasi. Kelima pos tersebut mendukung rangkaian kegiatan mulai dari pencatatan material, pengangkutan, pengolahan, pemasaran, hingga pendampingan UMKM.

Aplikasi NAGARI HIJAU memiliki fitur AI WasteGuide untuk membantu mengenali dan memilah sampah, AI EcoPlanner untuk memberikan ide pemanfaatan sampah, GreenBank untuk mencatat setoran dan riwayat material, AI GreenRoute untuk membantu perencanaan rute penjemputan, GreenMarket untuk menghubungkan penjual dan pembeli, serta AI GreenBusiness untuk mendukung pengembangan usaha hijau. Selain itu, AmanahFund digunakan untuk mencatat sumber, peruntukan, dan penyaluran dana, sedangkan ImpactQR menyajikan informasi dampak program yang dapat ditelusuri.

Fitur AI berfungsi sebagai alat bantu, bukan pengganti verifikasi manusia. Sementara itu, GreenBank merupakan sistem pencatatan, bukan rekening bank otomatis. Untuk masyarakat yang tidak memiliki ponsel pintar atau akses internet, layanan tetap dapat dilakukan melalui formulir manual, bukti transaksi bernomor, dan bantuan kader nagari, kemudian disinkronkan ketika koneksi tersedia. Pendekatan ini mencegah digitalisasi menjadi hambatan partisipasi, khususnya di wilayah 3T.

4.3 Mekanisme Operasional dan Pembagian Hasil

Pelaksanaan dimulai dengan pemetaan jenis dan potensi material sampah, kebutuhan UMKM, calon pembeli, serta mitra pengolah. Material yang masuk diperiksa, ditimbang, diklasifikasikan, dan dicatat berdasarkan jumlah, kondisi,

kepemilikan, tujuan penyaluran, serta status pembayaran. Selanjutnya, material dapat dijual sebagai bahan baku, disalurkan kepada mitra daur ulang, digunakan kembali, atau diolah oleh UMKM/IRT menjadi produk bernilai tambah setelah kelayakan produk diperiksa.

Produk hasil pengolahan dipasarkan melalui dua jalur: disalurkan kepada mitra yang telah bekerja sama dengan NAGARI HIJAU atau dijual secara mandiri melalui GreenMarket dan penjualan langsung oleh pihak yang terlibat di nagari. Setiap transaksi dicatat berdasarkan penerimaan aktual, biaya, hak masing-masing pihak, dan pembayaran. Kerja sama dengan calon pembeli perlu dibangun sebelum produksi agar hasil olahan memiliki peluang penyerapan pasar dan UMKM tidak menanggung risiko penumpukan produk.

Untuk kegiatan usaha olahan yang dikelola bersama, NAGARI HIJAU mengusulkan pembagian surplus bersih menjadi dua bagian: satu bagian untuk pihak atau mitra yang terlibat sesuai kontribusi dan kesepakatan, serta satu bagian untuk pemberdayaan UMKM hijau. Pembagian 50:50 merupakan usulan rancangan program, bukan ketentuan syariah universal. Dasar perhitungan, biaya yang dikurangkan, kontribusi, risiko, dan jadwal pembayaran harus disepakati tertulis. Hak pemasok atau pemilik produk juga wajib dipenuhi terlebih dahulu; dana pemberdayaan tidak boleh diambil sepihak dari hasil penjualan yang menjadi hak pihak lain.

Untuk jalur bank sampah, pedoman KLHK menyebut rasio 85% bagi nasabah dan 15% bagi pengelola sebagai praktik yang umum digunakan berdasarkan kesepakatan pengelola, bukan kewajiban universal.

NAGARI HIJAU dapat mempertimbangkan rasio tersebut atau menggunakan harga per kilogram yang disepakati sejak awal. Kedua model tidak boleh digabungkan sehingga pemasok terkena potongan ganda yang tidak transparan.

Pada penjualan melalui GreenMarket, biaya layanan sebesar 3% dari transaksi berhasil dapat diuji sebagai usulan kebijakan internal pilot, bukan tarif

resmi. Sebagai ilustrasi, transaksi Rp100.000 menghasilkan biaya layanan Rp3.000 dan hak penjual Rp97.000 sebelum biaya lain yang sah serta telah disepakati. Ketentuan komisi, pengembalian, kerusakan, pembatalan, pengiriman, sengketa, dan pembayaran harus dijelaskan sebelum transaksi, sejalan dengan prinsip transparansi perdagangan elektronik.

Tata kelola syariah menuntut pembedaan yang jelas antara jual beli, jasa, konsinyasi, kemitraan, dan donasi. Material tidak otomatis menjadi sumbangan hanya karena pemasok tidak meminta pembayaran. Kepemilikan, tujuan penyerahan, biaya, risiko, serta dasar pembagian surplus harus disepakati dan dicatat untuk menjaga amanah serta keadilan.

4.4 Strategi Pemberdayaan UMKM Hijau

Pemberdayaan ditujukan kepada UMKM yang telah menjalankan usaha sirkular, UMKM potensial yang memerlukan transisi, usaha yang sudah menerapkan praktik hijau, serta pengolah lokal yang dapat menghasilkan produk bernilai tambah. Seleksi mempertimbangkan kebutuhan, akses bahan baku dan pasar, kelayakan usaha, manfaat lingkungan, potensi pekerjaan lokal, dan kesiapan pelaporan. AI GreenBusiness dapat membantu mendukung pengembangan usaha, tetapi penentuan penerima bantuan tetap memerlukan penilaian dan verifikasi manusia.

Proses pemberdayaan meliputi pemetaan kondisi usaha, penyusunan rencana transisi, pelatihan, dukungan alat atau bahan sesuai kebutuhan, pemasaran, dan evaluasi. Materi pendampingan dapat mencakup pemilihan bahan dan kemasan yang lebih ramah lingkungan, penghitungan harga pokok produksi (HPP), pembukuan, pengelolaan stok, serta pemasaran digital. Temuan survei tentang keterbatasan keterampilan, bahan baku, biaya, dan peralatan menunjukkan bahwa bantuan harus disesuaikan dengan hambatan tiap UMKM, bukan diberikan secara seragam.

Dana pemberdayaan berasal dari bagian surplus bersih yang dialokasikan untuk program serta sumber tambahan, seperti program pemerintah, CSR, hibah,

infak dan sedekah melalui pihak berwenang sesuai maksud pemberi, penjualan material dan produk olahan dan wakaf produktif yang dikelola nazhir sesuai ikrar serta ketentuan wakaf. Zakat tidak boleh dijadikan dana umum dan hanya dapat disalurkan sesuai ketentuan penerima. Seluruh dana dicatat melalui AmanahFund dengan memisahkan sumber, peruntukan, persetujuan, penyaluran, dan bukti penggunaan. Bantuan harus berbasis kebutuhan dan kriteria yang transparan, bukan kedekatan pribadi atau keputusan AI semata.

4.5 Kolaborasi Pentahelix

Kolaborasi pentahelix menyatukan peran pemerintah, akademisi, bisnis, komunitas, dan media agar pengelolaan material, pengembangan usaha, serta pemasaran berjalan berkesinambungan.

Unsur	Peran strategis
Pemerintah	Menyelaraskan kebijakan, memfasilitasi sarana, serta mendukung program persampahan dan UMKM sesuai ketentuan.
Akademisi	Mendukung pemetaan material, edukasi, pelatihan, dan evaluasi kelayakan serta dampak.
Bisnis	Menjadi pembeli, mitra pengolah, penyedia sarana, mitra logistik, atau kanal pemasaran.
Komunitas	Mengelola pos, memilah dan menyetor material, menjadi kader edukasi, serta mengawasi pelaksanaan.
Media	Menyebarkan edukasi, mempromosikan produk UMKM, dan menyampaikan dampak program secara bertanggung jawab.

Tabel 2. Kolaborasi *Pentahelix* NAGARI HIJAU

Kemitraan perlu memiliki kesepakatan mengenai tanggung jawab, standar material atau produk, kapasitas penyerapan, harga, pembayaran, dan penyelesaian sengketa. Dengan demikian, kolaborasi tidak berhenti pada daftar calon mitra, tetapi mendukung transaksi yang benar-benar dapat dijalankan.

4.6 Sumber Pendanaan dan Tata Kelola

Pendanaan NAGARI HIJAU menggabungkan sumber usaha dan dukungan eksternal agar keberlanjutan program tidak bergantung pada satu pihak.

Sumber dana	Pemanfaatan
Pemerintah pusat, daerah, dan nagari	Fasilitas, edukasi, logistik, dan pemberdayaan sesuai ketentuan anggaran.
CSR dan hibah	Pelatihan, alat, serta dukungan transisi UMKM berdasarkan proposal dan target.
Infak dan sedekah	Kegiatan sosial sesuai maksud pemberi dan ketentuan penerima.
Wakaf produktif	Dikelola nazhir sesuai ikrar dan ketentuan wakaf.
Surplus bersih usaha	Bagian yang telah disepakati untuk pemberdayaan UMKM hijau.
Penjualan material dan produk olahan	Penerimaan usaha setelah hak pemilik, biaya, dan kewajiban mitra dipenuhi.
Kontribusi nonuang dan kemitraan	Alat, tempat, pelatihan, transportasi, atau akses pasar.

Tabel 3. Sumber Pendanaan NAGARI HIJAU

AmanahFund membantu menjaga keterlacakan dana, sedangkan pencatatan dan evaluasi dilakukan sesuai peruntukan masing-masing sumber. Dana yang terikat tujuan tertentu tidak boleh dialihkan tanpa dasar yang sah. Anggaran pilot harus didasarkan pada survei harga lokal, dan dana potensial tidak boleh dinyatakan sebagai dana yang telah tersedia sebelum ada kepastian.

4.7 Tahap Implementasi dan Indikator Keberhasilan

Pilot tiga bulan dapat diawali dengan pemetaan material, UMKM, mitra, kondisi awal, SOP, dan perjanjian pada bulan pertama. Bulan kedua digunakan untuk menguji pemilahan, pencatatan, logistik, penyaluran, transaksi, dan akses digital maupun manual. Bulan ketiga berfokus pada pendampingan UMKM,

pemasaran produk, rekonsiliasi transaksi, dan pelaporan dampak. Rencana ini merupakan rancangan uji awal, bukan jaminan keberhasilan.

Evaluasi mengukur jumlah material yang dikumpulkan, dijual, disalurkan kepada pengolah, benar-benar didaur ulang atau digunakan kembali, serta residu yang tersisa. Aspek ekonomi mencakup nilai transaksi, biaya, surplus bersih, ketepatan pembayaran, dan perkembangan UMKM. Aspek sosial mencakup partisipasi dan akses masyarakat yang memiliki keterbatasan digital, sedangkan tata kelola mencakup kelengkapan bukti transaksi, penyelesaian pengaduan, dan keterlacakan dana. ImpactQR hanya menampilkan dampak yang terverifikasi; material terkumpul tidak otomatis dihitung sebagai material yang telah didaur ulang.

4.8 Sintesis Pembahasan

NAGARI HIJAU menghubungkan pengelolaan sampah, pemasaran hasil olahan, dan pemberdayaan UMKM dalam satu ekosistem dengan pencatatan transaksi serta pendanaan yang transparan. Survei awal menunjukkan kebutuhan edukasi, dukungan usaha, dan peluang pemanfaatan layanan digital. Namun, keberhasilan model tetap bergantung pada kepastian pasar, kelayakan produk, kesepakatan pembagian hasil, ketersediaan dana, dan pengawasan manusia. Oleh karena itu, efektivitas NAGARI HIJAU perlu dibuktikan melalui pilot dengan indikator terukur sebelum model diperluas ke nagari lain.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

NAGARI HIJAU dirancang sebagai model ekonomi sirkular berbasis AI dan prinsip ekonomi syariah yang menghubungkan pemilahan sampah, pemanfaatan material, dan penciptaan nilai tambah melalui lima pos operasional. Fokusnya bukan sekadar meningkatkan sampah terkumpul, melainkan memastikan material benar-benar digunakan kembali, didaur ulang, atau diolah

menjadi produk bernilai ekonomi, dengan pencatatan yang transparan dan residu yang terukur.

Pemberdayaan UMKM hijau menjadi strategi utama untuk mengubah potensi sampah menjadi peluang usaha melalui pendampingan keterampilan, akses bahan baku, peralatan, perhitungan biaya, dan pemasaran sesuai kebutuhan serta kelayakan usaha. Inklusivitas diperkuat melalui layanan digital dan luring agar keterbatasan perangkat, internet, maupun literasi digital tidak menghalangi partisipasi. Seluruh proses perlu menjaga kejelasan kepemilikan material, kesepakatan pembagian hasil, dan penggunaan dana sesuai peruntukan, dengan AI sebagai alat bantu yang tetap memerlukan verifikasi manusia.

NAGARI HIJAU berpotensi mendukung SDG 8 melalui penguatan UMKM, SDG 10 melalui perluasan akses, SDG 11 melalui pengelolaan lingkungan permukiman, SDG 12 melalui pemanfaatan sumber daya secara bertanggung jawab, dan SDG 17 melalui kolaborasi pentahelix; kontribusi terhadap SDG 1 perlu dibuktikan melalui peningkatan kesejahteraan penerima manfaat. Namun, karena rancangan ini masih bersifat konseptual berdasarkan studi dokumentasi dan survei awal terhadap 65 responden, dampaknya belum dapat dinyatakan terbukti. Keberhasilannya ditentukan oleh kemampuan mengintegrasikan manfaat lingkungan, kelayakan ekonomi, pemerataan partisipasi, dan akuntabilitas tata kelola.

5.2 Saran

Implementasi NAGARI HIJAU disarankan dimulai melalui uji coba pada satu nagari berdasarkan potensi sampah, kesiapan masyarakat, kebutuhan UMKM, dan akses pasar. Uji coba perlu diawali dengan pemetaan kondisi, penyusunan SOP dan kesepakatan transaksi, serta penetapan indikator yang membedakan sampah terkumpul dari material yang benar-benar termanfaatkan. Pendampingan UMKM harus berbasis kebutuhan dan kelayakan usaha, sementara layanan luring tetap disediakan untuk menjangkau kelompok yang menghadapi keterbatasan digital.

Pemerintah, akademisi, pelaku usaha, komunitas, dan media perlu membangun pembagian peran yang jelas dalam pendanaan, pendampingan, penyerapan produk, edukasi, serta evaluasi. Pengawasan harus mencakup ketepatan pembayaran, perkembangan usaha, residu sampah, pemerataan penerima manfaat, dan keterlacakan dana sesuai prinsip syariah. Perluasan program hendaknya dilakukan hanya setelah uji coba menunjukkan hasil ekonomi, sosial, dan lingkungan yang terukur, sehingga NAGARI HIJAU berkembang bukan sekadar sebagai inovasi aplikasi, melainkan sebagai ekosistem pemberdayaan yang layak, inklusif, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Amil Zakat Nasional. (2026). Laporan pengelolaan zakat nasional 2025.
<https://baznas.go.id/laporan-zakat-nasional>

Badan Wakaf Indonesia. (2024, 25 Februari). Wakil Ketua BWI sebut wakaf uang baru terkumpul Rp 2,23 triliun di Februari ini.
<https://www.bwi.go.id/9311/2024/02/25/wakil-ketua-bwi-sebut-wakaf-uang-baru-terkumpul-rp-223-triliun-di-februari-ini/>

Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat. (2025). Dokumen informasi kinerja pengelolaan lingkungan hidup daerah (DIKPLHD) Provinsi Sumatera Barat tahun 2024.
https://dlh.sumbarprov.go.id/images/2025/02/file/RE_DIKPLHD_PROV_SUMBAR_TAHUN_2024-.pdf

Kementerian Lingkungan Hidup. (2024). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional: Data capaian kinerja pengelolaan sampah tahun 2024.
<https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>

Kementerian Lingkungan Hidup. (2025). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional: Data indikatif pengelolaan sampah tahun 2025.
<https://sampahnasional.kemenlh.go.id/portal-indikatif/>

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2021 tentang pengelolaan sampah pada bank sampah. https://jdih.menlhk.go.id/kiosk/files/2021pmlhk014_menlhk_07162021154234.pdf

Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. (2026). Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2026 tentang penyelenggaraan usaha perdagangan melalui sistem elektronik. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/351720/permendag-no-19-tahun-2026>

Kementerian PPN/Bappenas. (2024, 20 Maret). Bappenas perkuat peran zakat dan wakaf bagi pembangunan nasional. <https://www.bappenas.go.id/index.php/berita/bappenas-perkuat-peran-zakat-dan-wakaf-bagi-pembangunan-nasional-9Yrcg>

Mustafia, A., & Sukmana, H. (2024). Transforming waste management in rural Indonesia: Mentransformasi pengelolaan sampah di pedesaan Indonesia. *Indonesian Journal of Public Policy Review*, 25(3). <https://doi.org/10.21070/ijppr.v25i3.1390>

Republik Indonesia. (2004). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2004 tentang wakaf. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/40788/uu-no-41-tahun-2004>

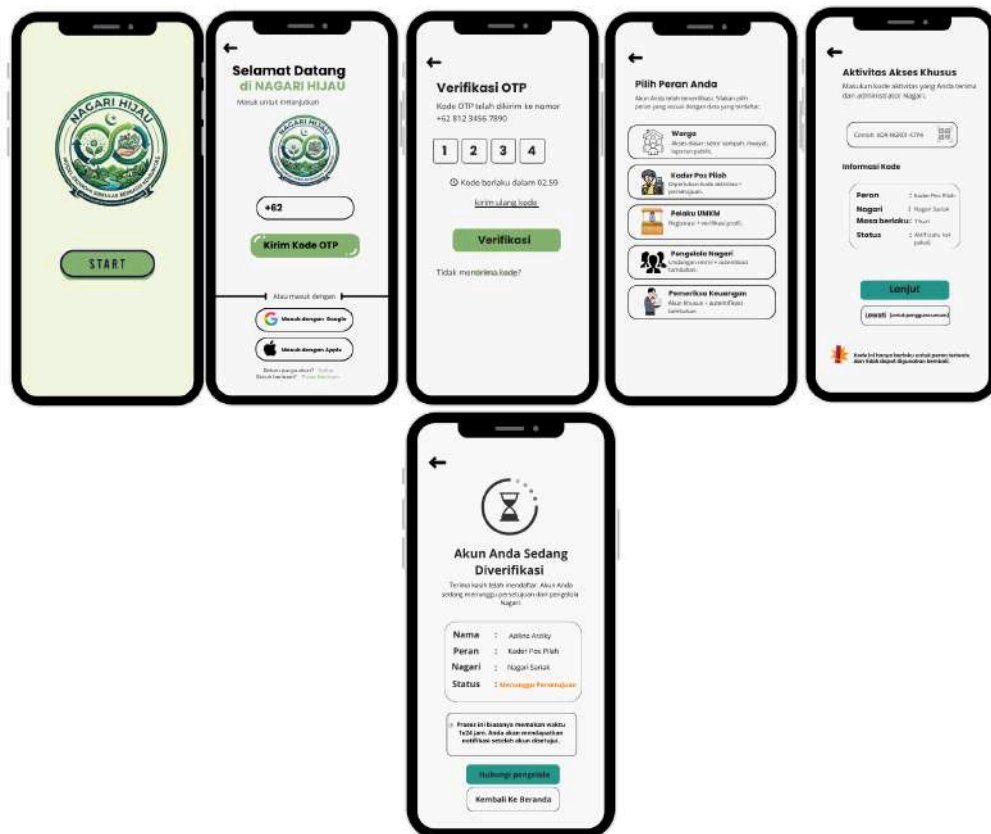
Republik Indonesia. (2011). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2011 tentang pengelolaan zakat. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/39267/uu-no-23-tahun-2011>

Republik Indonesia. (2017). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 97 Tahun 2017 tentang kebijakan dan strategi nasional pengelolaan sampah rumah tangga dan sampah sejenis sampah rumah tangga. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/73225/perpres-no-97-tahun-2017>

- Republik Indonesia. (2019). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 80 Tahun 2019 tentang perdagangan melalui sistem elektronik. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/126143/pp-no-80-tahun-2019>
- Stahel, W. R. (1982). The product-life factor. Dalam *An inquiry into the nature of sustainable societies: The role of the private sector* (1982 Mitchell Prize Papers). NARC. <https://www.product-life.org/en/major-publications/the-product-life-factor>
- Terzioğlu, N., Ceschin, F., Pratama, Y., Sembiring, E., & Jobling, S. (2025). Barriers to mainstream adoption of circular packaging in Indonesia. *Recycling*, 10(3), Article 96. <https://doi.org/10.3390/recycling10030096>
- Tseng, M.-L., Li, S.-X., Lim, M. K., Bui, T.-D., Yuliyanto, M. R., & Iranmanesh, M. (2025). Causality of circular supply chain management in small and medium-sized enterprises using qualitative information: A waste management practices approach in Indonesia. *Annals of Operations Research*, 355, 1685–1726. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05392-5>
- United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development* (A/RES/70/1). United Nations. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Yuliana, I., & Wijayanti, Y. (2019). Partisipasi masyarakat pada program bank sampah. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 3(4), 545–555. <https://doi.org/10.15294/higeia.v3i4.30681>
- Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Barat. (2025). Dokumen informasi kinerja pengelolaan lingkungan hidup daerah (DIKPLHD) Provinsi Sumatera Barat tahun 2024. https://dlh.sumbarprov.go.id/images/2025/02/file/RE_DIKPLHD_PROV_SUMBAR_TAHUN_2024-.pdf

LAMPIRAN

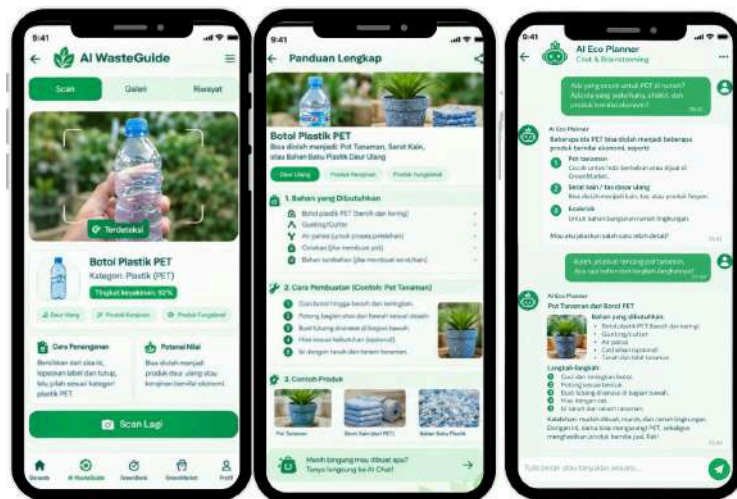
Lampiran 1. Mock-up Antarmuka Aplikasi NAGARI HIJAU pada Tahap Registrasi, Autentikasi, dan Verifikasi Akses Pengguna



Mock-up aplikasi NAGARI HIJAU dirancang dengan alur akses bertahap yang diawali oleh splash screen berisi logo dan tombol Start, kemudian dilanjutkan ke halaman login melalui nomor telepon dengan kode One-Time Password (OTP), akun Google, atau Apple. Pada autentikasi menggunakan OTP, pengguna memasukkan kode verifikasi empat digit yang dilengkapi batas waktu dan opsi pengiriman ulang kode. Setelah proses autentikasi, pengguna diarahkan ke halaman pemilihan peran yang terdiri atas Warga, Kader Pos Pilah, Pelaku UMKM, Pengelola Nagari, dan Pemeriksa Keuangan. Setiap peran memiliki cakupan akses yang berbeda sesuai kebutuhan dan tanggung jawabnya dalam ekosistem NAGARI HIJAU, sehingga penggunaan aplikasi dapat disesuaikan dengan fungsi pengguna.

Untuk akses khusus, aplikasi menyediakan halaman aktivasi melalui kode aktivitas yang memuat informasi peran, nagari, masa berlaku, dan status penggunaan kode. Pengguna dapat melanjutkan proses aktivasi atau memilih opsi Lewati untuk mengakses layanan sebagai pengguna umum. Khusus Kader Pos Pilah, pendaftaran dilengkapi halaman status verifikasi yang menampilkan identitas, peran, nagari, status menunggu persetujuan, estimasi waktu proses, serta tombol untuk menghubungi pengelola nagari. Rancangan ini mengutamakan kemudahan navigasi, pembagian kewenangan, dan pengendalian akses sebagai upaya mendukung prinsip amanah dan transparansi dalam pengelolaan ekonomi sirkular nagari. Seluruh fitur tersebut merupakan rancangan antarmuka yang diusulkan dan masih memerlukan implementasi serta pengujian lebih lanjut.

Lampiran 2. Mock-up Fitur AI WasteGuide dan AI Eco Planner pada Aplikasi NAGARI HIJAU

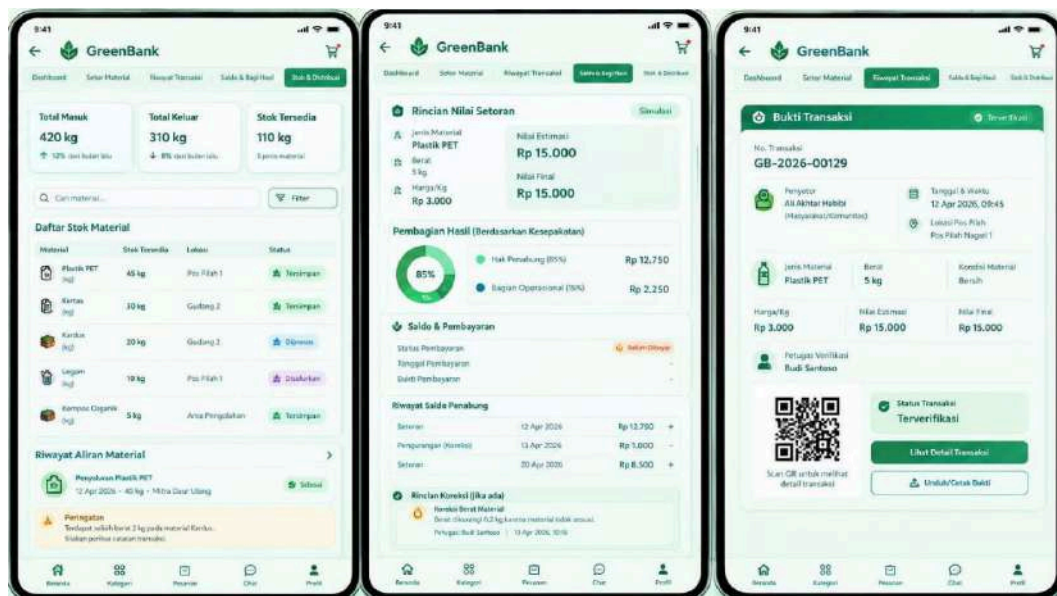


Mock-up aplikasi NAGARI HIJAU menampilkan dua fitur kecerdasan buatan yang saling melengkapi, yaitu AI WasteGuide dan AI Eco Planner, untuk mendukung pemanfaatan sampah menjadi produk bernilai ekonomi. Pada Gambar 1, AI WasteGuide menyediakan fitur Scan, Galeri, dan Riwayat untuk membantu pengguna mengidentifikasi jenis sampah melalui kamera atau foto. Contohnya, botol plastik dikenali sebagai PET, kemudian sistem menampilkan kategori material, tingkat keyakinan identifikasi, cara penanganan awal, serta potensi pemanfaatannya. Pada Gambar 2, informasi tersebut dilanjutkan dengan panduan pengolahan yang lebih terstruktur, meliputi alternatif produk, bahan dan peralatan yang dibutuhkan, langkah pembuatan, serta contoh hasil pemanfaatan, seperti pot tanaman, serat kain, dan bahan baku plastik daur ulang. Dengan demikian, AI WasteGuide berfokus pada pengenalan karakteristik sampah dan penyediaan

informasi teknis awal agar pengguna memahami cara memilah serta kemungkinan pengolahannya.

Sementara itu, AI Eco Planner pada Gambar 3 berfungsi sebagai asisten konsultasi interaktif yang membantu pengguna mengeksplorasi dan mengembangkan ide pemanfaatan sampah sesuai kebutuhannya. Melalui percakapan, pengguna dapat meminta rekomendasi produk, memilih ide yang diminati, serta memperoleh penjelasan lanjutan mengenai bahan, peralatan, tahapan pembuatan, dan potensi manfaatnya. Perbedaan utamanya terletak pada fokus layanan: AI WasteGuide membantu pengguna mengenali sampah dan memahami panduan pengolahannya, sedangkan AI Eco Planner membantu mengeksplorasi ide serta merencanakan pemanfaatannya. Keduanya membentuk alur yang terintegrasi, mulai dari identifikasi material, pemahaman cara pengolahan, hingga pengembangan ide produk yang berpotensi ditindaklanjuti melalui pelatihan di Pos Olah dan Nilai Tambah atau pendampingan Pos UMKM Hijau, kemudian dipasarkan melalui GreenMarket apabila memenuhi kriteria kelayakan. Integrasi ini dirancang untuk menjembatani pengelolaan sampah dengan pemberdayaan ekonomi masyarakat, tetapi akurasi identifikasi, kelayakan rekomendasi, keamanan pengolahan, dan potensi pasar tetap perlu diverifikasi sebelum diterapkan.

Lampiran 3. Mock-up Fitur GreenBank pada Aplikasi NAGARI HIJAU

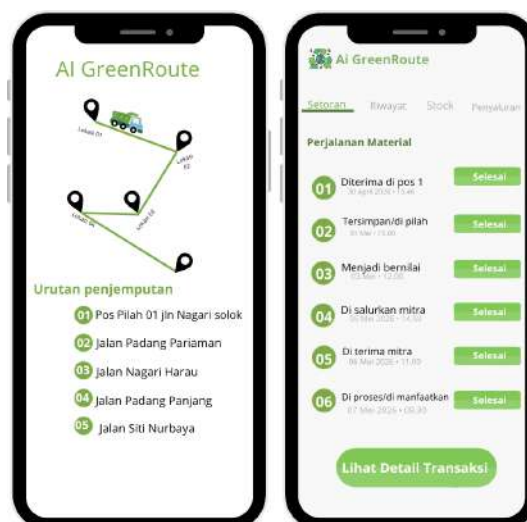


Fitur GreenBank dirancang sebagai pusat pencatatan stok material, aliran sampah, transaksi, dan nilai ekonomi dalam ekosistem NAGARI HIJAU. Pada tampilan pertama, dashboard menyajikan ringkasan total material masuk, material keluar, dan stok tersedia, dilengkapi daftar stok berdasarkan jenis, lokasi

penyimpanan, serta status material. Riwayat aliran material dan peringatan selisih berat membantu pengelola menelusuri perpindahan sampah sekaligus mengurangi risiko ketidaksesuaian pencatatan. Tampilan kedua memperlihatkan rincian nilai setoran berdasarkan jenis material, berat, dan harga per kilogram yang disepakati. Sebagai contoh simulasi, 5 kg plastik PET dengan harga Rp3.000/kg menghasilkan nilai transaksi Rp15.000. Sistem juga menampilkan simulasi pembagian hasil berdasarkan kesepakatan, saldo penabung, riwayat penambahan atau koreksi saldo, serta status dan bukti pembayaran. Dengan demikian, harga yang disepakati dan saldo uang hasil setoran dapat dicatat dan dipantau langsung melalui GreenBank, sehingga pengguna mengetahui nilai ekonomis sampah yang diserahkan.

Tampilan ketiga menunjukkan bukti transaksi digital yang memuat nomor transaksi, identitas penyeton, waktu dan lokasi penyeton, jenis serta berat material, kondisi material, harga per kilogram, nilai estimasi dan nilai final, serta petugas yang memverifikasi. Kode QR disediakan untuk memudahkan akses ke detail transaksi, sedangkan fitur unduh atau cetak bukti mendukung dokumentasi dan pemeriksaan. Pembagian hasil, misalnya 85% untuk penabung dan 15% untuk operasional sebagaimana contoh pada mock-up, merupakan simulasi yang harus mengikuti kesepakatan para pihak dan ketentuan program, bukan persentase wajib untuk semua transaksi. Secara strategis, GreenBank mengintegrasikan pencatatan fisik material dengan pencatatan finansial agar stok, nilai transaksi, saldo, koreksi, dan pembayaran dapat ditelusuri secara konsisten. Mekanisme ini mendukung prinsip amanah, transparansi harga, dan akuntabilitas pengelolaan sampah; implementasi akhirnya tetap memerlukan prosedur verifikasi, perlindungan data, serta konfirmasi pembayaran agar saldo yang ditampilkan benar-benar mencerminkan hak pengguna.

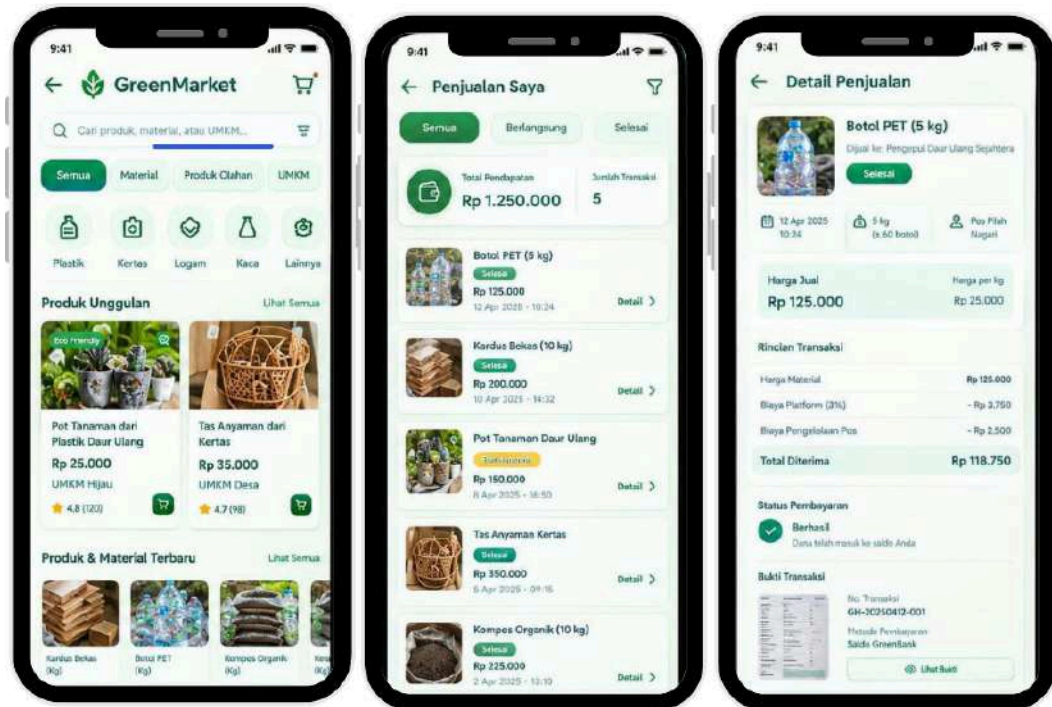
Lampiran 4. Mock-up Fitur AI GreenRoute pada Aplikasi NAGARI HIJAU



Fitur AI GreenRoute dirancang untuk membantu mengoptimalkan pengangkutan dan penelusuran aliran sampah melalui perencanaan rute penjemputan serta pemantauan perjalanan material secara terintegrasi. Pada tampilan pertama, sistem menyajikan peta titik penjemputan dan urutan lokasi yang perlu dikunjungi, sehingga petugas dapat mengikuti rute secara lebih terstruktur. Fitur ini berpotensi mengurangi perjalanan yang tidak efisien, menghemat waktu dan biaya operasional, serta mempermudah koordinasi antara warga, Pos Pilah dan Setor, dan mitra pengolahan. Pada tampilan kedua, AI GreenRoute menyediakan menu Setoran, Riwayat, Stok, dan Penyaluran untuk memantau tahapan perjalanan material, mulai dari diterima di pos, disimpan dan dipilah, diolah menjadi material bernilai, disalurkan kepada mitra, diterima mitra, hingga diproses atau dimanfaatkan. Setiap tahapan dilengkapi status dan waktu pencatatan agar perkembangan aliran material dapat dipantau oleh pihak terkait.

Secara strategis, AI GreenRoute menghubungkan efisiensi logistik dengan ketertelusuran material dalam ekosistem ekonomi sirkular NAGARI HIJAU. Informasi rute membantu pelaksana mengatur prioritas penjemputan, sedangkan pencatatan tahapan material membantu pengelola mengetahui lokasi dan status sampah setelah dikumpulkan. Data perjalanan juga dapat menjadi dasar evaluasi waktu pengangkutan, ketepatan penyaluran, dan hambatan distribusi untuk meningkatkan efektivitas operasional. Integrasi ini mendukung transparansi dan akuntabilitas karena material tidak hanya dicatat ketika masuk, tetapi juga ditelusuri hingga diterima dan dimanfaatkan oleh mitra. Meskipun demikian, optimalisasi rute berbasis AI dan pembaruan status secara otomatis merupakan kemampuan yang masih perlu dikembangkan dan diuji; status penyelesaian pada mock-up merupakan ilustrasi alur sistem, bukan bukti bahwa pengangkutan atau pengolahan telah benar-benar berlangsung.

Lampiran 5. Mock-up Fitur GreenMarket pada Aplikasi NAGARI HIJAU



Fitur GreenMarket dirancang sebagai pasar digital yang menghubungkan masyarakat, pengelola material daur ulang, dan UMKM untuk memperdagangkan sampah terpilah, bahan baku sekunder, serta produk hasil pengolahan. Pada tampilan pertama, pengguna dapat mencari produk melalui kolom pencarian dan menyaringnya berdasarkan kategori material, produk olahan, dan UMKM, seperti plastik, kertas, logam, kaca, pot tanaman dari plastik daur ulang, tas anyaman kertas, serta kompos organik. Tampilan kedua menyediakan menu Penjualan Saya yang mencatat produk yang sedang dipasarkan maupun transaksi yang telah selesai, disertai total pendapatan, jumlah transaksi, dan riwayat penjualan. Selanjutnya, tampilan Detail Penjualan menyajikan informasi berat dan harga jual, rincian biaya, total penerimaan penjual, status pembayaran, serta bukti transaksi melalui GreenBank. Integrasi ini dirancang agar material yang telah dikumpulkan atau diolah memiliki saluran pemasaran yang lebih terstruktur, sekaligus membuka peluang bagi UMKM hijau untuk memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan nilai ekonomi material yang sebelumnya berpotensi menjadi sampah.

Dalam skema tata kelolanya, biaya layanan GreenMarket sebesar 3% dari transaksi berhasil dapat diuji sebagai usulan kebijakan internal pada tahap percontohan (pilot), bukan tarif resmi. Sebagai ilustrasi, transaksi senilai Rp100.000 dikenai biaya layanan Rp3.000 sehingga penjual menerima Rp97.000 sebelum potongan lain yang sah dan telah disepakati. Setiap transaksi perlu

menampilkan harga, komisi, biaya pengelolaan atau pengiriman jika ada, jumlah bersih yang diterima, serta status pembayaran sebelum penjual menyetujui transaksi. Ketentuan mengenai pembatalan, pengembalian, kerusakan barang, sengketa, dan waktu pembayaran juga harus dijelaskan sejak awal. Dalam perspektif ekonomi syariah, sistem harus membedakan akad jual beli, jasa, konsinyasi, kemitraan, dan donasi secara tegas; material tidak otomatis dianggap sumbangan hanya karena pemasok tidak meminta pembayaran. Kepemilikan barang, tujuan penyerahan, pembebanan biaya, risiko, dan dasar pembagian hasil harus dicatat serta disepakati para pihak. Dengan demikian, GreenMarket tidak hanya berfungsi sebagai sarana jual beli digital, tetapi juga dirancang untuk memperkuat prinsip amanah, keadilan, transparansi, dan akuntabilitas dalam rantai ekonomi sirkular NAGARI HIJAU.

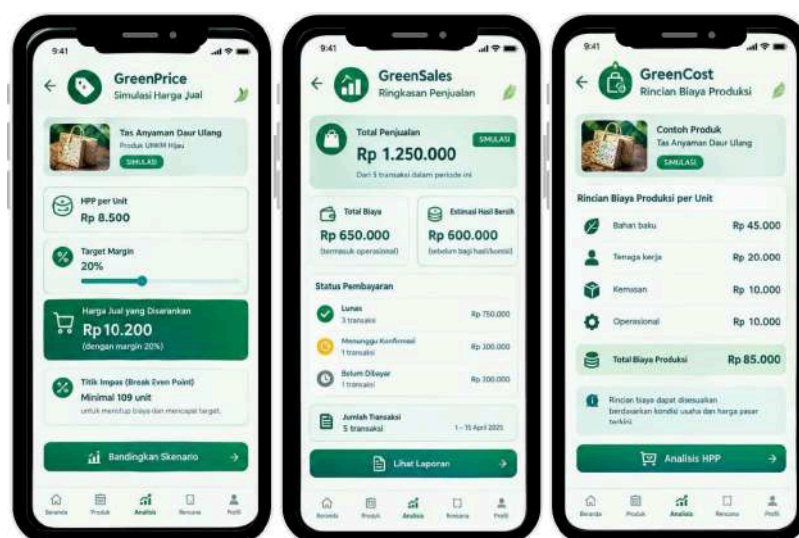
Lampiran 6. Mock-up Fitur AmanahFund pada Aplikasi NAGARI HIJAU



Fitur AmanahFund dirancang sebagai sistem pengelolaan, penyaluran, dan pemantauan dana untuk mendukung transisi UMKM menuju usaha yang lebih ramah lingkungan. Pada tampilan pertama, dashboard menyajikan ringkasan total dana diterima, dana dialokasikan, dana telah disalurkan, dan dana tersedia, disertai grafik arus dana serta rincian sumber pendanaan, seperti CSR, hibah atau program, infak dan sedekah, wakaf produktif yang dikelola nazhir, dana pemerintah atau nagari, serta surplus usaha sirkular. Pemisahan sumber dana ini penting agar setiap dana dapat dikelola sesuai tujuan, amanat pemberi, dan ketentuan yang berlaku. Tampilan kedua menyediakan fitur Transparansi & Dampak yang menampilkan rincian penggunaan dana berdasarkan kategori kebutuhan, status verifikasi, serta dampak program secara agregat, seperti jumlah UMKM terbantu, pekerjaan tercipta, sampah yang dikurangi, dan pelatihan yang diselesaikan. Riwayat aktivitas juga mencatat proses penting sebagai jejak audit, sehingga pengelola dan pihak yang berwenang dapat menelusuri penggunaan dana serta perkembangan program.

Tampilan ketiga memperlihatkan mekanisme pengajuan bantuan UMKM yang memungkinkan pelaku usaha mengajukan kebutuhan secara terstruktur, mulai dari kemasan ramah lingkungan, peralatan produksi atau pengolahan, bahan baku, pelatihan dan pendampingan, hingga pemasaran dan pengembangan usaha. Pemohon mengisi nominal dan estimasi waktu, menjelaskan masalah lingkungan yang ingin diatasi serta tujuan penggunaan bantuan, lalu melampirkan dokumen pendukung, seperti proposal usaha, foto produk, dan dokumen legalitas yang tersedia. Status pengajuan ditampilkan secara bertahap, mulai dari diajukan, dalam verifikasi, perlu perbaikan, disetujui, hingga ditolak, disertai catatan pengelola dan kriteria penilaian terkait kebutuhan, kelayakan usaha, manfaat lingkungan, kelengkapan dokumen, serta ketersediaan dana. Secara strategis, AmanahFund dirancang agar bantuan tidak diberikan secara otomatis, melainkan melalui seleksi dan verifikasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Integrasi pencatatan sumber dana, keputusan penyaluran, bukti penggunaan, dan dampak program memperkuat prinsip amanah, keadilan, dan transparansi dalam perspektif ekonomi syariah. Seluruh nominal dan statistik pada mock-up merupakan simulasi, sedangkan penyaluran aktual perlu mengikuti aturan masing-masing sumber dana, termasuk ketentuan wakaf dan infak atau sedekah.

Lampiran 7. Mock-up Fitur AI GreenBusiness pada Aplikasi NAGARI HIJAU



Fitur AI GreenBusiness dirancang sebagai asisten analisis usaha bagi UMKM untuk membantu menentukan harga jual, mengevaluasi hasil penjualan, dan menghitung biaya produksi produk berbasis ekonomi sirkular. Fitur ini mencakup tiga komponen yang saling terintegrasi, yaitu GreenPrice, GreenSales, dan GreenCost. GreenPrice membantu pelaku UMKM menyimulasikan harga jual berdasarkan harga pokok produksi (HPP) per unit dan target margin keuntungan, sekaligus menampilkan rekomendasi harga serta estimasi titik impas (break-even point). GreenSales menyajikan ringkasan total penjualan, total biaya, estimasi hasil bersih, jumlah transaksi, dan status pembayaran, termasuk transaksi yang telah lunas, menunggu konfirmasi, atau belum dibayar. Sementara itu, GreenCost merinci komponen biaya produksi per unit, seperti bahan baku, tenaga kerja, kemasan, dan operasional, sehingga UMKM dapat mengetahui struktur biaya dan menyesuaikannya dengan kondisi usaha. Sebagai ilustrasi pada mock-up, GreenPrice menampilkan HPP Rp8.500 per unit dengan rekomendasi harga Rp10.200 pada target margin 20%, sedangkan GreenCost memperlihatkan contoh total biaya produksi Rp85.000. Seluruh nominal tersebut merupakan simulasi antarmuka, bukan hasil analisis usaha nyata.

Secara strategis, integrasi ketiga komponen ini membantu UMKM mengambil keputusan berdasarkan pencatatan biaya dan transaksi, bukan sekadar perkiraan. Data GreenCost menjadi dasar perhitungan HPP pada GreenPrice, sedangkan data transaksi di GreenSales membantu pelaku usaha mengevaluasi pendapatan, biaya, dan pembayaran yang masih tertunda. Dalam ekosistem NAGARI HIJAU, AI GreenBusiness dapat mendukung UMKM yang mengolah sampah menjadi produk bernilai tambah maupun usaha yang sedang bertransisi menuju praktik lebih ramah lingkungan, misalnya melalui penggunaan bahan daur ulang dan kemasan yang lebih berkelanjutan. Informasi hasil analisis juga dapat menjadi bahan pendampingan pada Pos UMKM Hijau atau pertimbangan dalam pengajuan dukungan melalui AmanahFund. Dengan demikian, fitur ini dirancang untuk memperkuat kemampuan UMKM dalam menetapkan harga yang wajar, mengendalikan biaya, dan menilai kelayakan usaha secara lebih terukur. Rekomendasi AI tetap perlu ditinjau berdasarkan harga pasar, kondisi produksi, dan pencatatan aktual agar keputusan bisnis tetap realistis dan dapat dipertanggungjawabkan.

Lampiran 8. Mock-up Fitur ImpactQR sebagai Sistem Pelacakan Dampak Program NAGARI HIJAU



Fitur ImpactQR (Green Impact Tracker) dirancang untuk mengukur dan menelusuri dampak ekonomi, sosial, lingkungan, serta pemberdayaan UMKM dalam ekosistem NAGARI HIJAU. Pada tampilan pertama, sistem menyajikan ringkasan total material terkumpul, material terolah, material yang disalurkan kepada mitra daur ulang, material yang masih tersimpan, serta komposisi jenis sampah yang dikelola. Data ini membantu pengelola mengevaluasi aliran material dan mengidentifikasi bagian yang masih memerlukan tindak lanjut. Pada tampilan kedua, ImpactQR memperluas pemantauan melalui tiga indikator utama, yaitu dampak ekonomi berupa nilai transaksi material, penjualan produk olahan, pendapatan kerja, dan rincian keuangan; dampak sosial berupa jumlah masyarakat yang berpartisipasi, kegiatan edukasi, serta pekerjaan berbayar yang tercipta; dan dampak UMKM berupa jumlah usaha yang didampingi, UMKM yang menerapkan praktik ramah lingkungan, akses terhadap bahan atau pemasaran, serta perubahan penjualan sebelum dan sesudah pendampingan. Dengan demikian, keberhasilan program tidak hanya dinilai dari banyaknya sampah yang terkumpul, tetapi juga dari nilai tambah ekonomi dan manfaat sosial yang dihasilkan.

Pada tampilan ketiga, ImpactQR terintegrasi dengan fitur Transparansi & Dampak pada AmanahFund untuk menampilkan ringkasan penggunaan dana, status verifikasi, capaian program, dan riwayat aktivitas sebagai jejak audit. Integrasi ini memungkinkan data material dari GreenBank, transaksi dari GreenMarket, dan kegiatan pendampingan UMKM dihimpun menjadi laporan dampak yang lebih menyeluruh. Secara strategis, ImpactQR dirancang sebagai instrumen evaluasi dan akuntabilitas untuk membantu pengelola nagari, mitra,

serta penyandang dana menilai apakah program menghasilkan perubahan yang terukur dan menentukan perbaikan berikutnya. Agar hasilnya dapat dipercaya, setiap indikator perlu memiliki sumber data, periode pelaporan, dan mekanisme verifikasi yang jelas, serta membedakan material terkumpul dari material yang benar-benar diolah atau didaur ulang. Angka dan persentase pada mock-up merupakan simulasi rancangan, sehingga klaim dampak aktual baru dapat dibuat setelah data lapangan diverifikasi.

Lampiran 9. Analisis Perencanaan Implementasi NAGARI HIJAU

Tabel 1. Analisis 5W+1H sebagai Landasan Perancangan dan Implementasi Ekosistem NAGARI HIJAU

Aspek	Analisis Strategis NAGARI HIJAU
What? (Apa)	NAGARI HIJAU merupakan model pemberdayaan masyarakat dan UMKM melalui sistem ekonomi sirkular berbasis aplikasi kecerdasan buatan untuk mengoptimalkan nilai ekonomi sampah secara inklusif dan berkelanjutan dalam perspektif ekonomi syariah. Ekosistem ini mengintegrasikan delapan fitur utama, yaitu AI WasteGuide untuk membantu identifikasi dan pemilahan sampah; AI Eco Planner untuk menghasilkan ide pemanfaatan sampah menjadi produk bernilai tambah; GreenBank untuk mencatat setoran, stok material, transaksi, kesepakatan harga, dan saldo hasil penjualan; AI GreenRoute untuk membantu merencanakan rute pengumpulan serta menelusuri perjalanan material; GreenMarket untuk mempertemukan penjual dan pembeli material atau produk olahan; AI GreenBusiness untuk membantu UMKM menganalisis harga jual, biaya produksi, dan hasil penjualan; AmanahFund untuk mencatat sumber, penggunaan, dan penyaluran dana pemberdayaan; serta ImpactQR untuk memantau dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan. Keseluruhan sistem dirancang untuk menghubungkan pengelolaan sampah dengan pemberdayaan UMKM dan tata kelola yang transparan, bukan sekadar menjadi aplikasi pencatatan bank sampah.
Who? (Siapa)	Penggagas awal adalah penulis sebagai pelajar, dengan implementasi yang direncanakan melalui kolaborasi pemerintah nagari, akademisi, dunia usaha, komunitas, dan media dalam model pentahelix. Sasaran utama meliputi warga sebagai pemasok sampah, kader Pos Pilah dan Setor, pengelola nagari, mitra pengolahan atau daur ulang, serta UMKM yang

	berpotensi menghasilkan produk dari material guna ulang dan daur ulang atau membutuhkan pendampingan menuju praktik usaha yang lebih ramah lingkungan. Pemerintah nagari berperan memfasilitasi koordinasi dan tata kelola; akademisi mendukung kajian, pelatihan, dan evaluasi; dunia usaha membantu akses pasar serta kemitraan pengolahan; komunitas berpartisipasi dalam pemilahan dan edukasi; sedangkan media mendukung penyebaran informasi. Pengelola dana dan pihak yang melakukan verifikasi transaksi harus ditetapkan secara jelas agar tanggung jawab dan kewenangan tidak tumpang tindih.
Why? (Mengapa)	NAGARI HIJAU dirancang untuk menjawab kesenjangan antara besarnya potensi sampah dan kemampuan ekosistem lokal dalam memilah, mengolah, menyalurkan, serta menghasilkan nilai ekonomi secara berkelanjutan. Data SIPSN yang digunakan dalam landasan naskah menunjukkan bahwa persoalan sampah masih membutuhkan penguatan pengelolaan, sementara kajian mengenai ekonomi sirkular dan pengelolaan sampah berbasis masyarakat menyoroti pentingnya partisipasi, rantai pasok, serta pengembangan nilai tambah. Pada tingkat nagari, pengelolaan yang terpisah-pisah dapat menyulitkan penelusuran perjalanan material, kesepakatan harga, pembayaran, dan manfaat yang diterima UMKM. Oleh karena itu, NAGARI HIJAU mengintegrasikan pencatatan material, pemasaran, pendampingan usaha, dan pelaporan dampak dalam satu ekosistem. Perspektif ekonomi syariah diterapkan melalui prinsip amanah, keadilan, keterbukaan, dan kejelasan akad serta tujuan penggunaan dana. Dengan demikian, keberhasilan program tidak hanya diukur dari sampah yang terkumpul, tetapi juga dari material yang benar-benar dimanfaatkan, transaksi yang dapat dipertanggungjawabkan, dan manfaat yang diterima masyarakat.
Where? (Di mana)	Tahap awal direncanakan berlangsung di satu nagari percontohan di Sumatera Barat yang memiliki kebutuhan pengelolaan sampah, dukungan pemerintah setempat, partisipasi masyarakat, dan potensi kemitraan dengan UMKM atau pengolah material. Kegiatan dapat dimulai melalui Pos Pilah dan Setor, kemudian dihubungkan dengan Pos Olah dan Nilai Tambah, Pos UMKM Hijau, serta mitra pemasaran sesuai kebutuhan dan kesiapan wilayah. Aplikasi digunakan untuk mendukung pencatatan dan koordinasi antarpihak, sementara kegiatan fisik seperti penimbangan, pemeriksaan kualitas material, pengolahan, dan serah terima tetap dilakukan oleh petugas atau mitra terkait. Untuk warga yang memiliki keterbatasan perangkat maupun koneksi internet, pencatatan manual dan bantuan petugas perlu disediakan agar akses

	program tidak hanya bergantung pada kemampuan digital. Perluasan ke nagari lain dilakukan setelah hasil percontohan, kapasitas operasional, dan mekanisme tata kelola dievaluasi.
When? (Kapan)	Implementasi awal direncanakan selama 12 minggu. Minggu 1–2: pemetaan kebutuhan nagari, calon mitra, aliran material, dan kondisi awal UMKM. Minggu 2–4: perancangan alur sistem serta pengembangan prototipe fitur prioritas. Minggu 4–6: penyusunan SOP pemilahan, penimbangan, kesepakatan harga, pencatatan transaksi, verifikasi pengguna, dan tata kelola dana. Minggu 6–7: uji internal aplikasi, pemeriksaan alur data, dan perbaikan fitur. Minggu 7–10: percontohan pencatatan material, edukasi warga, pemetaan kebutuhan UMKM, serta pengujian terbatas alur pemasaran dan transaksi. Minggu 11–12: evaluasi hasil, pemeriksaan konsistensi data, penyusunan laporan dampak, dan penentuan tindak lanjut. Pada akhir periode tersebut, luaran yang ditargetkan berupa prototipe, dokumentasi kegiatan, catatan aliran material dan transaksi, asesmen kebutuhan UMKM, serta rekomendasi pengembangan. Periode 12 minggu merupakan target perencanaan, bukan jaminan bahwa seluruh fitur telah beroperasi penuh.
How? (Bagaimana)	Pelaksanaan dimulai dengan pemetaan kebutuhan masyarakat dan UMKM, penetapan nagari percontohan, serta pembagian peran mitra. Warga kemudian menyetorkan material ke Pos Pilah dan Setor untuk diperiksa, ditimbang, diklasifikasikan, dan dicatat bersama informasi kepemilikan, kondisi material, harga yang disepakati, tujuan penyaluran, serta status pembayaran. AI WasteGuide membantu memberikan panduan pemilahan, sedangkan AI Eco Planner menawarkan ide pemanfaatan material yang tetap perlu dinilai kelayakan dan keamanannya oleh manusia. GreenBank mencatat stok, transaksi, dan saldo; AI GreenRoute membantu menyusun rute pengumpulan serta memantau tahapan perjalanan material; dan GreenMarket mendukung pemasaran material atau produk olahan. Selanjutnya, AI GreenBusiness membantu UMKM menyimulasikan HPP, harga jual, dan hasil usaha, sementara AmanahFund mencatat sumber, persetujuan, penggunaan, dan penyaluran dana berdasarkan ketentuan yang berlaku serta tujuan pemberi dana. ImpactQR merangkum indikator dampak berdasarkan data yang tersedia dan telah diverifikasi. Seluruh proses didukung SOP, bukti transaksi, pemeriksaan petugas, perlindungan data, mekanisme penyelesaian sengketa, serta pemisahan yang jelas antara jual beli, donasi, konsinyasi, dan kemitraan. Evaluasi dilakukan dengan membedakan material terkumpul, terjual, disalurkan, dan benar-benar diolah atau dimanfaatkan, serta menilai manfaat ekonomi dan sosial secara

	terukur.
--	----------

Lampiran 10. Analisis SMART dan Indikator Keberhasilan NAGARI HIJAU

Tabel 1. Analisis SMART untuk Menetapkan Target, Indikator Keberhasilan, dan Batas Waktu Implementasi NAGARI HIJAU

Kriteria	Strategi dan Indikator Keberhasilan
Specific (Spesifik)	NAGARI HIJAU berfokus pada pemberdayaan masyarakat dan UMKM melalui sistem ekonomi sirkular berbasis aplikasi kecerdasan buatan dengan prinsip ekonomi syariah. Ekosistem ini mengintegrasikan AI WasteGuide untuk membantu identifikasi dan pemilahan sampah; AI Eco Planner untuk memberikan ide pengolahan sampah menjadi produk bernilai tambah; GreenBank untuk pencatatan setoran, stok, transaksi, kesepakatan harga, dan saldo; AI GreenRoute untuk perencanaan rute pengumpulan dan pelacakan aliran material; GreenMarket untuk pemasaran material dan produk olahan; AI GreenBusiness untuk analisis biaya produksi, HPP, harga jual, dan hasil penjualan; AmanahFund untuk pencatatan dan penyaluran dana pemberdayaan; serta ImpactQR untuk pemantauan dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan. Sasaran awalnya adalah warga, kader Pos Pilah, pengelola nagari, mitra pengolahan, dan UMKM di satu nagari percontohan di Sumatera Barat.
Measurable (Terukur)	Dalam percontohan 12 minggu, target awal yang diusulkan ialah: (1) satu prototipe aplikasi dengan minimal empat fitur prioritas yang dapat didemonstrasikan; (2) satu Pos Pilah dan Setor yang menjalankan pencatatan material; (3) minimal 30 warga yang berpartisipasi dalam kegiatan atau terdaftar sebagai pengguna; (4) minimal lima UMKM yang dipetakan kebutuhan dan potensi pengembangannya; (5) minimal dua kegiatan edukasi atau pelatihan pemilahan dan pemanfaatan sampah; serta (6) satu laporan evaluasi yang mencakup aliran material, transaksi, status pembayaran, pendampingan UMKM, dan keterlacakan dana. Indikator tambahan meliputi berat material

	terkumpul, terjual, disalurkan, dan benar-benar diolah; nilai transaksi; serta status penyaluran dana. Seluruh angka tersebut merupakan target perencanaan, bukan hasil yang telah dicapai.
Achievable (Dapat Dicapai)	Implementasi dilakukan secara bertahap agar sesuai dengan kapasitas penggagas pelajar dan kesiapan mitra. Tahap awal memprioritaskan fitur pencatatan material dan transaksi melalui GreenBank, panduan pemilahan melalui AI WasteGuide, serta pencatatan kebutuhan UMKM. Fitur lain, seperti optimasi rute AI, analisis usaha, pemasaran digital, dan pelaporan dampak terintegrasi, dikembangkan sesuai kesiapan teknologi dan sumber daya. Kegiatan percontohan dapat dimulai melalui satu nagari dan sejumlah kecil mitra yang bersedia berpartisipasi. Jika aplikasi belum tersedia secara penuh, pencatatan manual atau formulir digital dapat digunakan sebagai tahap transisi. Penyaluran dana dan pengembangan UMKM dilakukan berdasarkan verifikasi kebutuhan, ketersediaan pendanaan, serta ketentuan sumber dana dan kesepakatan yang berlaku.
Relevant (Relevan)	NAGARI HIJAU dirancang untuk menjawab tantangan pengelolaan sampah yang belum optimal dan kesenjangan antara potensi material terbuang dengan kemampuan masyarakat dalam menghasilkan nilai tambah ekonomi. Integrasi pencatatan material, pemasaran, pendampingan UMKM, dan pelaporan dampak diharapkan membantu memperkuat rantai ekonomi sirkular di tingkat nagari. Prinsip ekonomi syariah diterapkan melalui transparansi transaksi, kejelasan kepemilikan dan kesepakatan harga, amanah dalam penggunaan dana, serta pemisahan sumber pendanaan sesuai tujuan dan ketentuannya. Program ini relevan dengan SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), SDG 11 (Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan), SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), serta SDG 17 (Kemitraan untuk Mencapai Tujuan). Kontribusinya perlu dievaluasi berdasarkan hasil implementasi yang terverifikasi.
Time-bound (Berbatas Waktu)	Minggu 1–2: pemetaan kebutuhan nagari, warga, aliran sampah, dan UMKM serta penetapan mitra percontohan. Minggu 2–4: perancangan sistem dan pengembangan prototipe fitur prioritas. Minggu 4–6: penyusunan SOP pemilahan, pencatatan transaksi, verifikasi pengguna, tata kelola dana, dan indikator dampak. Minggu 6–7: uji internal dan perbaikan prototipe. Minggu 7–10: percontohan pencatatan material, edukasi warga, asesmen

	UMKM, dan pengujian terbatas alur transaksi. Minggu 11–12: evaluasi hasil, pemeriksaan konsistensi data, penyusunan laporan, dan penetapan rekomendasi pengembangan. Pada akhir minggu ke-12, luaran minimal yang ditargetkan ialah prototipe aplikasi, dokumentasi kegiatan, catatan aliran material dan transaksi, hasil pemetaan kebutuhan UMKM, serta laporan evaluasi dan rencana tindak lanjut.
--	---

Tabel 2. Peta Jalan Implementasi NAGARI HIJAU Berdasarkan Tahapan, Luaran, dan Indikator Keberhasilan

Tahap	Luaran yang Diharapkan	Indikator Keberhasilan
Perancangan	Rancangan sistem NAGARI HIJAU, pemetaan kebutuhan masyarakat dan UMKM, serta alur pengelolaan material dan pendanaan.	Dokumen kebutuhan pengguna, alur material, pembagian peran, indikator evaluasi, dan rancangan tata kelola tersedia.
Pengembangan	Prototipe aplikasi dengan fitur prioritas, terutama AI WasteGuide, GreenBank, dan pencatatan transaksi.	Fitur prioritas dapat didemonstrasikan; data material dan transaksi dapat ditelusuri; keterbatasan prototipe terdokumentasi.
Persiapan	Mitra nagari, kader Pos Pilah, UMKM, SOP operasional, serta mekanisme verifikasi dan pencatatan dana.	Mitra menyatakan kesediaan berpartisipasi; tanggung jawab, prosedur operasional, dan mekanisme pengawasan disepakati.
Percontohan	Pelaksanaan edukasi, pencatatan setoran, pemilahan material, pemetaan kebutuhan UMKM, dan uji alur pemasaran.	Jumlah peserta, berat material masuk, status penyaluran, transaksi, status pembayaran, dan kebutuhan UMKM tercatat.
Pendampingan UMKM	Pemetaan potensi usaha dan pendampingan awal terkait pemanfaatan material, biaya produksi, harga jual, serta	UMKM sasaran memperoleh asesmen; kebutuhan pendampingan terdokumentasi; rekomendasi pengembangan disusun sesuai kondisi usaha.

	pemasaran.	
Evaluasi	Laporan implementasi, evaluasi dampak, dan rekomendasi pengembangan lanjutan.	Data material dan transaksi diperiksa konsistensinya; penggunaan dana dapat ditelusuri; capaian, kendala, dan tindak lanjut dilaporkan secara transparan.

Lampiran 11. Linimasa Kegiatan dan Implementasi NAGARI HIJAU Selama 12 Minggu

Min ngu	Kegiatan Utama	Luaran yang Diharapkan	Indikator Keberhasilan
1	Pemetaan masalah sampah, kebutuhan masyarakat, potensi UMKM, dan kondisi awal nagari.	Dokumen pemetaan kebutuhan dan kondisi awal.	Permasalahan prioritas, kebutuhan pengguna, dan potensi mitra teridentifikasi.
2	Penetapan nagari percontohan, calon mitra, pembagian peran pentahelix, serta perancangan alur sistem.	Rancangan ekosistem dan pembagian tanggung jawab.	Calon mitra terpetakan dan alur material, transaksi, serta pendanaan dirumuskan.
3	Perancangan antarmuka aplikasi dan alur pengguna untuk delapan fitur NAGARI HIJAU.	Desain awal mock-up aplikasi.	Alur AI WasteGuide, AI Eco Planner, GreenBank, AI GreenRoute, GreenMarket, AI GreenBusiness, AmanahFund, dan ImpactQR terdokumentasi.
4	Pengembangan prototipe fitur prioritas, terutama AI WasteGuide dan GreenBank.	Prototipe identifikasi sampah dan pencatatan material.	Alur identifikasi, pencatatan jenis dan berat material, serta riwayat transaksi dapat didemonstrasikan.

5	Pengembangan alur AI Eco Planner, AI GreenRoute, GreenMarket, dan AI GreenBusiness.	Prototipe pemanfaatan material, logistik, pemasaran, dan analisis usaha.	Alur rekomendasi, penyaluran material, informasi produk, serta simulasi biaya usaha tersedia.
6	Penyusunan SOP pemilahan, penimbangan, kesepakatan harga, pembayaran, pengelolaan dana, dan verifikasi transaksi.	Dokumen SOP dan tata kelola operasional.	Prosedur transaksi, pembagian kewenangan, dan pencatatan dana tersusun secara transparan.
7	Pengembangan atau integrasi awal AmanahFund dan ImpactQR, dilanjutkan dengan pengujian internal seluruh alur prioritas.	Prototipe terintegrasi dan laporan uji internal.	Ketidaksesuaian alur, kesalahan pencatatan, dan kebutuhan perbaikan terdokumentasi.
8	Sosialisasi kepada warga, kader Pos Pilah, pengelola nagari, dan UMKM; pelatihan pemilahan serta penggunaan prototipe.	Dokumentasi sosialisasi dan pelatihan.	Peserta memahami alur kegiatan dan prosedur pencatatan dasar.
9	Percontohan pemilahan, penimbangan, klasifikasi, dan pencatatan setoran material.	Data awal aliran material dan transaksi.	Berat, jenis, sumber, harga yang disepakati, dan status transaksi tercatat.
10	Pemetaan kebutuhan UMKM, pendampingan awal, serta pengujian terbatas alur pemasaran dan penyaluran material.	Hasil asesmen UMKM dan dokumentasi uji alur pemasaran.	Kebutuhan UMKM terpetakan dan status material serta transaksi dapat ditelusuri.
11	Evaluasi partisipasi masyarakat, aliran material, transaksi, perkembangan UMKM, dan keterlacakan dana.	Rekapitulasi indikator dan evaluasi pelaksanaan.	Data diperiksa konsistensinya serta kendala dan capaian program teridentifikasi.
12	Penyusunan laporan akhir, evaluasi dampak awal, perbaikan rancangan, dan perencanaan tahap lanjutan.	Laporan percontohan dan rekomendasi pengembangan.	Capaian dibandingkan dengan target, keterbatasan dijelaskan, dan rencana tindak lanjut ditetapkan.

Lampiran 12. Hasil Survei Awal Kebutuhan Masyarakat dan UMKM terhadap NAGARI HIJAU

Survei online dilakukan terhadap 65 responden untuk mengidentifikasi kondisi pemilahan sampah, kebutuhan edukasi lingkungan, kendala pengembangan UMKM, serta penerimaan masyarakat terhadap layanan digital dan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem NAGARI HIJAU.

Tabel 1. Hasil Survei Kondisi dan Kebutuhan Pengelolaan Sampah

Indikator survei	Jumlah responden	Persentase
Kekurangan ruang untuk pemilahan sampah	42	64,6%
Belum mengetahui cara memilah sampah	30	46,2%
Menginginkan edukasi tentang pengelolaan sampah	47	72,3%

Tabel 2. Hasil Survei Kendala dan Kebutuhan UMKM

Indikator survei	Jumlah responden	Persentase
Keterampilan atau informasi menjadi hambatan UMKM	33	50,8%
Keterbatasan bahan baku	27	41,5%
Keterbatasan biaya	25	38,5%
Keterbatasan peralatan	24	36,9%
Memilih pelatihan atau pendampingan	36	55,4%
Memilih bantuan peralatan	27	41,5%

Tabel 3. Hasil Survei Penerimaan Teknologi Digital dan AI

Indikator survei	Jumlah responden	Persentase
------------------	------------------	------------

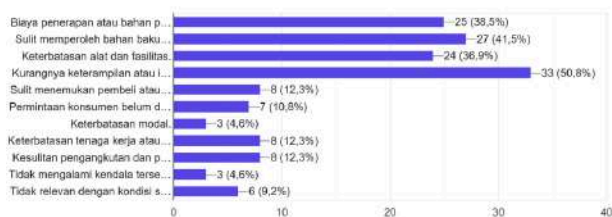
Memilih aplikasi seluler	45	69,2%
Kemungkinan atau sangat mungkin menggunakan layanan digital	54	83,1%
Nyaman atau cukup nyaman menerima saran AI	46	70,8%

Hasil survei awal menunjukkan bahwa kebutuhan pengelolaan sampah tidak hanya berkaitan dengan keterbatasan ruang pemilahan, tetapi juga pengetahuan masyarakat mengenai pemilahan sampah. Di sisi UMKM, kendala keterampilan dan informasi menjadi persoalan yang paling banyak dilaporkan, disusul keterbatasan bahan baku, biaya, dan peralatan. Temuan ini menjadi dasar awal untuk merancang NAGARI HIJAU sebagai model yang mengintegrasikan pengelolaan sampah, edukasi, dan pendampingan UMKM.

Penerimaan terhadap teknologi juga menunjukkan potensi untuk mengembangkan layanan digital. Sebanyak 83,1% responden menyatakan kemungkinan atau sangat mungkin menggunakan layanan digital, sedangkan 70,8% merasa nyaman atau cukup nyaman menerima saran AI. Namun, hasil tersebut menggambarkan persepsi responden, bukan bukti bahwa aplikasi NAGARI HIJAU telah diterapkan atau terbukti efektif. Karena itu, implementasi tetap memerlukan uji coba, evaluasi, dan penyediaan layanan alternatif bagi masyarakat yang memiliki keterbatasan akses digital.

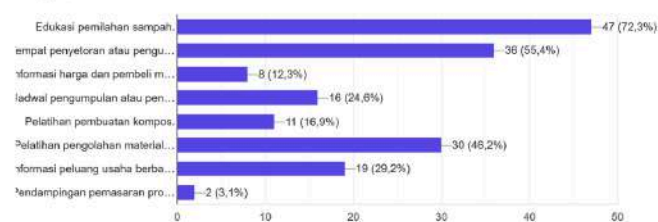
14. Apa kendala utama dalam menerapkan praktik ramah lingkungan atau mengembangkan usaha berbasis pemanfaatan material sisa?

65 jawaban



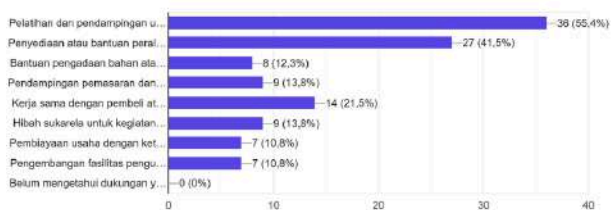
11. Layanan apa yang paling dibutuhkan untuk membantu pengelolaan sampah di lingkungan Anda?

65 jawaban



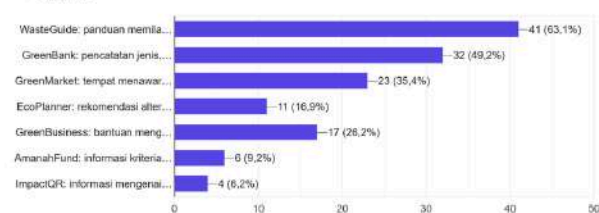
17. Bentuk dukungan apa yang menurut Anda paling sesuai untuk mengembangkan kegiatan usaha masyarakat atau UMKM?

65 jawaban



20. Fitur layanan digital mana yang menurut Anda berpotensi berguna?

65 jawaban



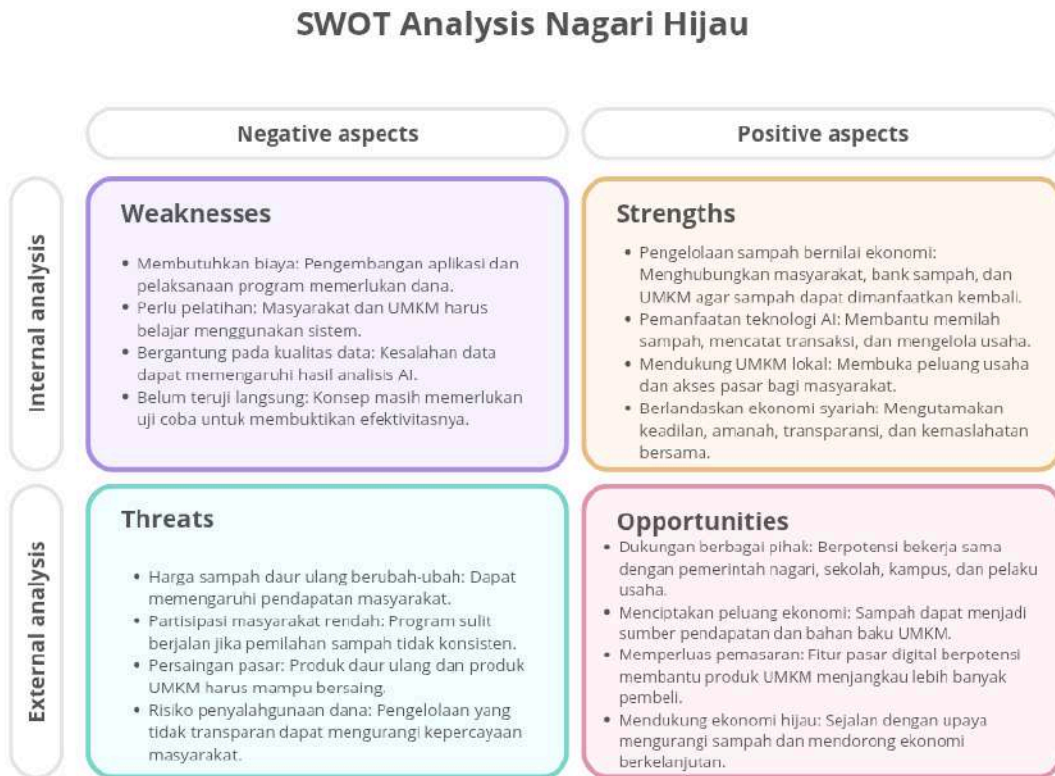
Tautan Spreadsheet data survei online:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1f1ngPIEPSEsNOPgwGbjJT5dz9ydY__8Pcoz1_8EdNK8/edit?usp=sharing

Lampiran 13. Poster Inovasi NAGARI HIJAU



Lampiran 14. Analisis SWOT Model NAGARI HIJAU



Lampiran 15. Alur Strategi Pemberdayaan UMKM Hijau melalui NAGARI HIJAU



Strategi pemberdayaan UMKM Hijau NAGARI HIJAU dilaksanakan melalui delapan tahapan terintegrasi, yaitu pendaftaran peserta, pemeriksaan dan pemetaan kebutuhan, seleksi serta kesepakatan komitmen, pelatihan sesuai kebutuhan, dukungan alat, bahan dan kemitraan, produksi percobaan dan evaluasi, penjualan serta penerimaan pendapatan, dan pemantauan kemandirian usaha. Proses diawali dengan mengidentifikasi kondisi, potensi, dan kendala UMKM, kemudian dilanjutkan dengan pelatihan pengelolaan limbah, pengembangan produk ramah lingkungan, pencatatan keuangan, perhitungan HPP, dan pemasaran. UMKM terpilih dapat memperoleh dukungan sarana berdasarkan kebutuhan dan ketersediaan dana, lalu menguji kualitas produk sebelum memasarkannya melalui GreenMarket maupun saluran luring. Integrasi fitur AI EcoPlanner, AI GreenBusiness, GreenBank, dan pelaporan dampak membantu perencanaan produk, simulasi biaya, pencatatan transaksi, serta pemantauan pemanfaatan material dan perkembangan usaha. Evaluasi dilakukan secara berkala berdasarkan perubahan pendapatan, efisiensi bahan, perluasan pasar, dan kemampuan mengelola usaha secara mandiri. Keseluruhan proses mengedepankan inklusivitas, keberlanjutan, transparansi, amanah, dan keadilan sesuai prinsip ekonomi syariah.