eISSN (Online) 2797-1775

Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI) Tahun 2021

"Strategi Peningkatan Performa Insinyur Profesional
Melalui Peningkatan Kesadaran dan Penerapan K3"

Hak Cipta @2021 pada panitia,
dilarang keras mengutip, menyalin, sebagian maupun keseluruhan dari isi buku ini tanpa sepengetahuan dan mendapat izin dari panitia atau penerbit.

Program Studi Program Profesi Insinyur
Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang, 65144
Jl. Raya Tlogomas 246 Malang-65144. GKB III UMM
Telp: 0341-464318 Fax : 0341-460435, 460782

SUSUNAN PANITIA/DEWAN REDAKSI
Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI) Tahun 2021

1. Penanggung Jawab	:	Dr. Ahmad Mubin, S.T., M.T. Dr. Ir. Samin, M.T.
2. Ketua Pelaksana/Redaksi	:	Ir. Annisa Kesy Garside,ST.,MT.,IPM.,ASEAN Eng
3. Sekretaris & Bendahara	:	Fajrin Intan Safitri, SE.
4. Naskah & Kesekretariatan	:	1. Christian S.K. Aditya, S.Kom., M.Kom. 2. Meri Dines Primayesti, ST. 3. Triani Aulya Fitri, ST. 4. Alfian Alif, S.T. 5. Wahyu Aditya, ST.
5. Acara & Dokumentasi	:	1. Novendra Setyawan, ST., MT. 2. Whisnu Yogi Aji Iman Santoso, S.Kom
6. Publikasi & Prosiding	:	1. Fauzi Dwi Setiawan Sumadi, ST., M.CompSc. 2. Luqman Rohmatullah
7. Perlengkapan	:	1. H. Sri Wahyudi, S.Sos 2. Hj. Aminarti Rohmah

REVIEWER

1. Dr. Ir. Moh Abduh, ST., MT., IPM., ACPE., ASEAN Eng.
2. Dr. Ir. Ermanu Azizul Hakim, IPM., ASEAN Eng.
3. Dr. Ir. Joko Triwanto, MP., IPU.
4. Ir. Ali Mokhtar, MT., IPM., ASEAN Eng.
5. Ir. Machmud Effendy, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.
6. Ir. Andi Syaiful Amal, MT., IPM., ASEAN Eng.
7. Ir. Diding Suhardi, MT., IPM., ASEAN Eng.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaykum Wr.Wb.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kepada Allah SWT, atas nikmat dan hidayah yang diberikan kepada kita, sehingga pada hari ini kita masih diberikan kesehatan untuk dapat mengikuti seminar ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah bagi Nabi besar kita, Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Yang terhormat, Dekan Fakultas Teknik UMM, Dr. Ir. Ahmad Mubin, ST. MT. Yang kami hormati Ir. Sritomo Wignjosoebroto, M.Sc., IPU. sebagai Keynote Speaker pada seminar pagi ini. Kami ucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar yang hadir disini. Seminar hari ini mengambil topik tentang "Strategi Peningkatan Performa Insinyur Profesional Melalui Peningkatan Kesadaran dan Penerapan K3".

Seminar keinsinyuran ini merupakan forum yang diselenggarakan untuk mempresentasikan salah satu praktek keinsinyuran yang telah dilaksanakan oleh mahasiswa-mahasiswa Program Studi Program Profesi Insinyur UMM jalur Rekognisi Pembelajaran Lampau. Selain itu seminar ini diharapkan menambah wawasan dan pengetahuan peserta seminar melalui pemaparan materi dari Keynote Speaker dan diskusi pada saat presentasi pemakalah pada saat paralel session. Pada seminar ini, ada 71 artikel ilmiah yang akan dipresentasikan. Artikel ilmiah ini selanjutnya akan dipublikasi pada prosiding online ber ISSN.

Kami mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada Dekan Fakultas Teknik, anggota panitia pengarah, dan panitia pelaksana atas dukungan dan bantuannya sejak saat persiapan hingga pelaksanaan seminar. Terima kasih pula kepada Keynote Speaker, pemakalah, peserta, reviewer, moderator, atas keterlibatan dan kerjasamanya di Seminar Keinsinyuran 2021.
Akhir kata, kami mohon maaf jika ada kekurangan dalam penyelenggaraan seminar ini. Selamat mengikuti seminar, semoga bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, 4 Mei 2021
Ketua Panitia Pelaksana

PSSPI

Ir. Annisa Kesy Garside, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.

DAFTAR ISI

ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA

ANALISA BIAYA HASIL SURVEY SITAC LOKASI TOWER 4G MENARA MASJID DI JALAN RAWA BAKTI MADIUN — I | 1-5
Andi Prasetyo, Andi Syaiful Amal

SISTEM PREDIKSI KECEPATAN DAN ARAH ANGIN MENGGUNAKAN BIDIRECTIONAL LONG SHORT-TERM MEMORY — I | 6-16
Anggraini Puspita Sari, Ermanu Azizul Hakim

PERENCANAAN STRUKTUR DINDING PENAHAN TANAH — I | 17-25
Arif Wahono, FX. Hevie Dwi Novianto, Ermanu Azizul Hakim

PENERAPAN SENSOR PEDETEKSI DINI GEMPA BUMI PADA BANGUNAN KONSTRUKSI — I | 26-32
Budi Witjaksana, Andi Syaiful Amal

PENINGKATAN MUTU GULA DENGAN METODE DRK (DEFEKASI-REMELT-KARBONATASI) PADA PROYEK REVITALISASI PABRIK GULA ASEMBAGUS DI SITUBONDO — I | 33-39
Haris Syukra Pratama, Annisa Kesy Garside

ANTENNA ARRAY DOUBLE SEQUARE PADA FREKUENSI 2.4GHZ UNTUK SENSOR HUMAN VITAL NIRKABEL — I | 40-47
Irfan Mujahidin, Machmud Effendy

PREDIKSI DIABETES BERDASARKAN PENGUKURAN MAGE (MEAN AMPLITUDE GLYCEMIC) DENGAN MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES — I | 48-59
Lailis Syafa'ah, Diding Suhardi

EVALUASI KINERJA LPWA BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN RADIO FREKUENSI LORA 915 MHz DAN 920 MHz — I | 60-72
Puput Dani Prasetyo Adi, Machmud Efendi

MONITORING SUHU BAWAH PERMUKAAN DENGAN SISTEM MASTER SLAVE — I | 73-79
Rahman Arifuddin, Ermanu Azizul Hakim

MODEL PENANGGULANGAN PENCEMARAN UDARA PADA MESIN ASPHALT MIXING PLANT — I | 80-90
Romadhon, Ali Mokhtar

PERENCANAAN TEKNIS INSTALASI DAN KONTROL POMPA MOTOR INDUKSI PADA RESERVOIR SISTEM PENGOLAHAN AIR — I | 91-96
Subairi, Ermanu Azizul Hakim

LINGKUNGAN DAN GREEN TECHNOLOGY

STRATEGI PENGEMBANGAN BIOGAS DARI LIMBAH TERNAK SAPI PERAH DI KECAMATAN PUJON KABUPATEN MALANG — II | 1-8
Ali Mahmud dan Joko Triwanto

ANALISIS KAPASITAS EMBUNG PENIWEN UNTUK SUPLESI AIR IRIGASI — II | 9-20
Budi Iswoyo, Annisa Kesy Garside

EKSISTENSI IRIGASI D.I. NGUNUT KECAMATAN DANDER BERDASARKAN OPTIMASI KEUNTUNGAN TANAM — II | 21-30
David Yudha Prasetya, Andi Syaiful Amal

ANALISIS PENERAPAN GREEN ARCHITECTURE MENUJU GREEN CAMPUS — II | 31-40
Diana Inayatul Karimah, Ir. Ali Mokhtar

MENGEMBANGKAN KONSEP ESTETIKA EKOLOGI DALAM PERENCANAAN PARTISIPATIF PERDESAAN BUMIAJI — II | 41-48
Dina Poerwoningsih, Ali Mokhtar

REVIEW MASTERPLAN RENCANA DRAINASE PERKOTAAN SISTEM ECODRAIN BERWAWASAN LINGKUNGAN KABUPATEN TUBAN — II | 49-60
Eko Siswarsito, Ermanu Azizul Hakim

STRATEGI PENATAAN KAWASAN SENI BUDAYA DENGAN KONSEP GREEN ARCHITECTURE DAN NEO VERNAKULAR — II | 61-70
Etty Agustin, Machmud Effendy

REVIEW MASTER PLAN KANTOR KECAMATAN KARTOHARJO KABUPATEN MAGETAN — II | 71-80
Fauzi Anwar, Machmud Effendy

AUDIT LINGKUNGAN KEGIATAN INDUSTRI HASIL TEMBAKAU DI KABUPATEN KEDIRI — II | 81-91
Helmi Kristiawan, Annisa Kesy Garside

PERENCANAAN PENGUATAN TEBING SUNGAI PADA HILIR JEMBATAN DESA SUGIHWARAS KECAMATAN SUGIHWARAS KABUPATEN BOJONEGORO — II | 92-101
Hesti Erawati, Diding Suhardi
PENCEMARAN DALAM LINGKUNGAN HIDUP — II | 102-105
M.Rofik, Ali Mokhtar
GAGASAN DESAIN ARSITEKTUR CAHAYA DAN BAYANGAN DI APARTEMEN BERTINGKAT RENDAH DI TAMAN KEPUTIH SURABAYA — II | 106-115
Muhammad Wahyudi, Machmud Effendy
ANALISIS INVESTASI RUMAH KOS (STUDI KASUS PESISIR KENJERAN KOTA SURABAYA) — II | 116-125
Roy Wijaya, Moh. Abduh
ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PEMBANGUNAN PASAR RAKYAT TROWULAN KABUPATEN MOJOKERTO — II | 126-138
Siswo, Andi Syaiful Amal
REHABILITASI JARINGAN IRIGASI UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI PERTANIAN — II | 139-146
Sri Astutik, Diding Suhardi
ANALISA DEBIT BANJIR KALI TANGGUL KABUPATEN JEMBER — II | 147-157
Taufik Hidayat, Moh Abduh
KONSEP PENGEMBANGAN ‘ALUN-ALUN’ SEBAGAI IKON SEJARAH DAN BUDAYA PERKOTAAN, KASUS STUDI : ALUN-ALUN KOTA SURABAYA — II | 158-167
Teguh Haryono, Diding Suhardi
BANGUNAN SABO DAM, FUNGSI DAN POTENSINYA SEBAGAI PENDUKUNG GEOWISATA GUNUNG SEMERU — II | 168-177
Teguh Manungku Susatya, Annisa Kesy Garside
PENERAPAN BIOPHILIC DESIGN PADA INTERIOR GEDUNG ASRAMA MAHASISWA NUSANTARA (AMN) SURABAYA — II | 178-186
Widya Laxmita Dhamayanti, Machmud Effendy

STRUKTUR DAN KONSTRUKSI

PERENCANAAN STRUKTUR GABLE FRAME MENGGUNAKAN METODE LRFD PADA PROYEK GUDANG PABRIK PAMEKASAN — III | 1-7
Ahmad Ridwan, Andi Saiful Amal
METODE ERECTION RANGKA JEMBATAN BAJA SISI BENTANG TENGAH PADA SUNGAI DALAM — III | 8-14
Ali Ma’ruf, Ermanu Azizul Hakim
RISIKO PELAKSANAAN MANAJEMEN KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG NEGARA PADA TAHAP PELAKSANAAN FISIK/KONSTRUKSI — III | 15-24
Bachtiar Wairooy, Ermanu Azizul Hakim
EVALUASI PONDASI TIANG DENGAN PERILAKU UJUNG BEBAS — III | 25-36
Deddy Eriza Prasetya, Moh. Abduh
DESAIN STRUKTUR BETON BERTULANG TAHAN GEMPA KANTOR BPR KABUPATEN MOJOKERTO — III | 37-47
Gode Mas1, Ali Mokhtar2
PERBANDINGAN ANTARA FLEXYBLE PAVEMENT DAN RIGID PAVEMENT PADA PENINGKATAN PELEBARAN JALAN — III | 48-56
Hari Setityono, Machmud Effendy
PERHITUNGAN STRUKTUR BANGUNAN PARKIR SEPEDA MOTOR UNIVERSITAS NEGERI MALANG — III | 57-66
Hariyono Seutro Youngky Pratama, Machmud Effendy
EVALUASI DAYA DUKUNG PONDASI TIANG PANCANG MENGGUNAKAN METODE STATIS DAN DINAMIS PADA PEMBANGUNAN JALAN TOL KRIAN-LEGUNDI-BUNDER-MANYAR — III | 67-74
Klotok Budi Hastono, Annisa Kesy Garside
TELAAH ARSITEKTUR MAJAPAHIT PADA PERENCANAAN MASTERPLAN TAMAN CANDRA WILWATIKTA — III | 75-84
Mochamad Chasan Hindaroh, Annisa Kesy Garside
PERAKITAN DAN PEMASANGAN JEMBATAN GANTUNG — III | 85-94
RR. Wiwit Ambarsari, Annisa Kesy Garside
STUDI ALTERNATIF PERENCANAAN BANGUNAN ATAS GEDUNG PERKANTORAN 3 LANTAI DENGAN KEKUATAN BATAS (ULTIMATE) — III | 95-102
Sumartono, Annisa Kesy Garside

MANAJEMEN PROYEK DAN INDUSTRI

PENERAPAN REKAYASA NILAI (VALUE ENGINEERING) PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA TERPADU MAN 4 JOMBANG KABUPATEN JOMBANG — IV | 1-7

Agung Ferianto, Machmud Effendy
REKAYASA NILAI PADA PEKERJAAN PEMASANGAN KUSEN PINTU DAN JENDELA IV | 8-14
Agung Hermawan, Machmud Effendy
ANALISA INVESTASI DAN KELAYAKAN PEMBANGUNAN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR UMUM (SPBU 54.614.25) DI DESA SELOREJO, KEC. MOJOWARNO, KAB. JOMBANG IV | 15-21
Budi Santoso, Wateno Oetomo, Laksono Djoko, Ermanu Azizul Hakim
PENINGKATAN FUNGSI OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS SEBAGAI LEAN KEY PERFORMANCE INDICATOR DALAM LINI PRODUKSI IV | 22-31
Dani Yuniawan, Annisa Kesy Garside
ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PELAKSANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG E RSUD R. A. BASOENI KABUPATEN MOJOKERTO IV | 32-42
Djeni Harjono, Ermanu Azizul Hakim
PENGARUH KOMPETENSI, KOMITMEN DAN PELATIHAN PADA KINERJA KARYAWAN IV | 43-50
Dwi Junianto, Annisa Kesy Garside
ANALISIS KENDALA PEKERJAAN KONSTRUKSI SANITASI INDIVIDU SECARA SWAKELOLA DI DESA DLEMER KECAMATAN KWANYAR KABUPATEN BANGKALAN DENGAN RELATIVE IMPORTANCE INDEKS IV | 51-58
Eko Galih Raka P, Annisa Kesy Garside
COST SIGNIFICANT MODEL: ESTIMASI BIAYA PADA JEMBATAN STRUKTUR BALOK GIRDER PROPINSI JAWA TIMUR IV | 59-66
Hadi Pramoedjo, Machmud Effendy
PENYELESAIAN PROYEK RENOVASI PASAR DENGAN CRITICAL PATH METHOD DAN EARNED VALUE ANALYSIS IV | 67-76
Harry Susanto, Annisa Kesy Garside
IDENTIFIKASI DAN ANALISIS SEBAB AKIBAT CONTRACT CHANGE ORDER TERHADAP BIAYA DAN WAKTU PADA PROYEK KONSTRUKSI IV | 77-83
Indra Kurniawan, Annisa Kesy Garside
OVERLAY STRUKTURAL PERKERASAN JALAN MENGGUNAKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN (MDP 2017) (Studi Kasus Jalan Hasyim Ashari Kota Jombang) IV | 84-92
Mukhammad Mukhlis, Moh. Abduh
PENERAPAN REKAYASA NILAI PEKERJAAN ATAP PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS TEKUNG KABUPATEN LUMAJANG IV | 93-98
Maskun Adibing Setiawan, Moh. Abduh
ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU ERECTION JEMBATAN KALIREJO DENGAN METODE CANTILEVER DAN PERANCAH IV | 99-108
Nanang Edy Sularno, Ali Mokhtar
EVALUASI KINERJA KAPASITAS AKSES PINTU TOL BANDAR KEDUNGMULYO JOMBANG (STUDI KASUS SIMPANG 3 PINTU TOL BANDAR KEDUNGMULYO JOMBANG) IV | 109-117
Risalatul Aminin, Machmud Effendy
ANALISIS MANAJEMEN WAKTU PADA PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG LANTAI 3 KOMITE MEDIK IV | 118-129
Rohmad Khoderi1, Annisa Kesy Garside
PERENCANAAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (SMKK) PADA PERENCANAAN STRUKTUR BANGUNAN ATAS GEDUNG HOTEL EASTERN LAVANDE BOJONEGORO IV | 130-140
Sanda Praja Riduwan, Diding Suhardi
ANALISIS ESTIMASI BIAYA KONSTRUKSI PEMBANGUNAN GEDUNG DENGAN METODE COST SIGNIFICANT MODEL (PADA STUDI KASUS PERLUASAN GEDUNG KARGO BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA-SURABAYA) IV | 141-149
Supadi, Annisa Kesy Garside
ANALISIS FAKTOR KETERLAMBATAN PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG SEKOLAH DASAR DI KABUPATEN PASURUAN IV | 150-157
Suwito, Moh. Abduh
KAJIAN TEKNIS ATAS KELAIAKAN FUNGSI BANGUNAN GEDUNG GARMEN 1 dan 2 PT. Eratex Djaya, Tbk IV | 158-167
Wahyu Dwirediana, Moh. Abduh

PERMESINAN, MATERIAL, DAN BAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN CAMPURAN SERBUK KAYU TERHADAP KUAT TEKAN BETON V | 1-7
Adi Purwoto, Annisa Kesy Garside
ANALISIS KEMAMPUAN BAHAN ST 37 DAN SCM 440 UNTUK DIKERASKAN PADA PRODUK GEAR V | 8-13
Agus Suprapto dan Ali Mokhtar
PENGARUH PEMANASAN TERHADAP KUAT TEKAN MORTAR GEOPOLYMER V | 14-22

Beny Kurniawan, Ali Mokhtar
PERBANDINGAN BIAYA DAN WAKTU STRUKTUR PRECAST U-DITCH DENGAN PASANGAN BATU KALI SEBAGAI SARANA PENDUKUNG JALAN V | 23-28
Choirur Rozikin, Moh. Abduh
REDESAIN CROSS MEMBER CHASIS DEPAN TRUCK MERCEDES-BENZ ACTROS TIPE 4054S V | 29-35
Darto, Ali Mokhtar
PERHITUNGAN TEBAL PERKERASAN LENTUR DENGAN VARIASI MATERIAL SUB BASE COURSE V | 36-45
Hari Poedjoleksono, Andi Syaiful Amal
VARIASI TEMPERATUR POST HEAT TREATMENT ELECTROLESS NICKEL PADA FCD 500 V | 46-53
Ike Widyastuti, Ali Mokhtar
KUSEN BETON UNTUK RUMAH SEDERHANA V | 54-59
Kresnoadi Tedjomartojo, Andi Syaiful Amal
UJI PEMOMPAAN PADA SUMUR PDAM LAWU TIRTA DUKUH KLUMPIT KECAMATAN NGARIBOYO KABUPATEN MAGETAN V | 60-66
Nuzulul Hidayat, Ali Mokhtar
KUAT TEKAN DAN DURABILITAS BETON SETELAH PAPARAN SUHU TINGGI 400°C, 600°C DAN 800°C V | 67-75
Rizki Prasetiya, Moh Abduh
ANALISIS PERBANDINGAN PAPAN MAL/MULTIPLEK DENGAN BONDEK TERHADAP BIAYA PROYEK V | 76-86
Susilo Andarbeni, Annisa Kesy Garside

STRATEGI PENGEMBANGAN BIOGAS DARI LIMBAH TERNAK SAPI PERAH DI KECAMATAN PUJON KABUPATEN MALANG

Ali Mahmud [1] dan Joko Triwanto [2]
[2] Program Profesi Insinyur, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246 Malang

Kontak Person:
Ali Mahmud
Jalan Raya Tlogomas No. 246, Tlogomas, Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65144
E-mail: alimahmud58@umm.ac.id

Abstrak

Kecamatan Pujon merupakan sentra Peternakan Sapi Perah, yang merupakan ternak ruminansia yang menghasilkan Emisi dari gas metana yang menjadikan salah satu penyebab terjadinya gas emisi. Selama ini peternak belum maksimal memanfaatkan limbah sebagai input usaha secara maksimal. Penerapan sistem peternakan terpadu dengan pendekatan teknologi biogas merupakan salah satu teknologi tepat guna untuk mengolah limbah peternakan. Teknologi ini memanfaatkan mikroorganisme yang tersedia di alam untuk merombak dan mengolah berbagai limbah organik yang ditempatkan pada ruang kedap udara (anaerob). Kegiatan peternakan sapi dapat memberikan dampak positif terhadap pembangunan, yaitu peningkatan pendapatan peternak, perluasan kesempatan kerja, peningkatan ketersediaan pangan, dan penghematan devisa. Namun tanpa dilakukan pengolahan limbah yang tepat, kegiatan ini akan menimbulkan permasalahan lingkungan. Usaha untuk dapat mengurangi bahkan mengeliminasi dampak negatif dari kegiatan usaha peternakan sapi ini terhadap lingkungan tergantung pada beberapa faktor seperti kebijakan pemerintah dan ketersediaan teknologi pengolahan limbah . Strategi yang dapat digunakan untuk pengembangan usaha biogas sebagai sumber energi dari limbah peternakan sapi perah adalah dengan meningkatkan produktivitas, memperluas jaringan pemasaran, memanfaatkan jasa perbankan untuk pengembangan usaha, meningkatkan pengetahuan manajemen usaha, mempertahankan dan menjaga mutu produk yang dihasilkan, penguatan anggota peternak dengan kelompok, memasyarakatkan biogas sebagai energi alternatif serta meningkatkan teknologi produksi dan mutu produk.

Kata kunci: *maksimal 5 kata kunci dalam makalah*

1. Pendahuluan

Kecamatan Pujon merupakan sentra Peternakan Sapi Perah, yang merupakan ternak ruminansia yang menghasilkan Emisi dari gas metana yang menjadikan salah satu penyebab terjadinya gas emisi rumah kaca dan perubahan iklim. Pemanfaatan dan penanggulangan permasalahan pencemaran lingkungan dan sekaligus pemberdayaan petani/peternak dapat dilakukan dengan sistem peternakan terpadu. Pada umumnya petani/peternak adalah petani yang memiliki lahan pertanian dengan jumlah ternak satu hingga 10 ekor. Selama ini peternak belum maksimal memanfaatkan limbah sebagai input usaha secara maksimal. Penerapan sistem peternakan terpadu memungkinkan pemanfaatan sumberdaya lokal dapat ditingkatkan, dimana output dari suatu kegiatan merupakan input bagi kegiatan lainnya. Dengan sistem ini konsep pertanian yang berdasarkan *Low external input sustainable agriculture* (LEISA) dapat diterapkan sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani/peternak [1].

Penerapan sistem peternakan terpadu dengan pendekatan teknologi biogas merupakan salah satu teknologi tepat guna untuk mengolah limbah peternakan. Teknologi ini memanfaatkan mikroorganisme yang tersedia di alam untuk merombak dan mengolah berbagai limbah organik yang ditempatkan pada ruang kedap udara (*anaerob*). Hasil proses perombakan tersebut dapat menghasilkan pupuk organik cair dan padat yang bermutu berupa gas yang terdiri dari gas *metana* (CH4) dan gas *karbon dioksida* (CO2). Gas tersebut dapat dimanfaatkan menjadi bahan bakar gas (BBG) yang biasa disebut dengan biogas [2] [3].

Kegiatan peternakan sapi dapat memberikan dampak positif terhadap pembangunan, yaitu peningkatan pendapatan peternak, perluasan kesempatan kerja, peningkatan ketersediaan pangan, dan penghematan devisa. Namun tanpa dilakukan pengolahan limbah yang tepat, kegiatan ini akan menimbulkan permasalahan lingkungan. Usaha untuk dapat mengurangi bahkan mengeliminasi dampak negatif dari kegiatan usaha peternakan sapi ini terhadap lingkungan tergantung pada beberapa faktor

seperti kebijakan pemerintah dan ketersediaan teknologi pengolahan limbah [4]. Oleh sebab itu, dengan adanya investasi instalasi biogas ini memberikan dampak positif pada peternakan sapi perah dari segi aspek ekonomi dan kebersihan lingkungan seperti bahan bakar gas, pupuk organik padat dan cair dengan kandungan unsur hara NPK yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia. Selain itu, teknologi biogas memiliki keunggulan sangat praktis, bahan baku lokal cukup tersedia dan teknologinya mudah diaplikasikan [5] Namun demikian, pengembangan instalasi biogas sebagai energi alternatif perlu ditelaah lebih lanjut apakah layak atau tidak dalam penerapan dengan skala individu maupun kelompok peternak. Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan penelitian adalah bagaimana strategi pengembangan biogas sebagai energi alternatif rumah tangga dengan memanfaatkan limbah ternak kotoran sapi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menyusun strategi pengembangan biogas di peternakan sapi perah yang ada di Kecamatan Pujon, dengan adanya strategi ini diharapkan dapat membantu pemerintah dalam membuat kebijakan sebagai upaya dalam menurunkan pencemaran lingkungan dan emisi gas metana dengan integrasi peternakan.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 di kelompok peternakan sapi di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara purposive, yaitu didasarkan pada pertimbangan: (1) lokasi tersebut merupakan daerah kawasan industri peternakan rakyat yang sangat padat sehingga kemudahan bahan baku tersedia secara kontinyu, (2) di daerah ini merupakan lokasi percontohan untuk pengembangan energi alternatif. Responden yang dipilih merupakan ketua kelompok dan individu yang bersedia diwawancarai.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam kajian ini adalah data primer dan data sekunder yang bersifat kuantitatif dan kualitatif terhadap kelayakan pengembangan biogas. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara [6] : (1) Studi kepustakaan (eksplorasi), terutama teknis produksi biogas; (2) Pengamatan langsung (observasi) dengan cara mempelajari berbagai dokumen, proses produksi dan aspek finansial; (3) Membuat daftar pertanyaan (kuesioner) dan wawancara terhadap kelompok maupun individu peternak sapi perah.

2.3 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam kajian ini dilakukan secara kuantitatif. Aspek analisis kuantitatif digunakan untuk mengetahui aspek kelayakan pengembangan biogas sebagai energi alternatif. Adapun metode analisis yang digunakan adalah analisis SWOT [7].

3. Pembahasan

3.1 Teknik Operasional Biogas

Pengoperasian alat bertujuan untuk menghasilkan biogas. Memproduksi biogas tidak terlepas dari ketersediaan bahan baku berupa kotoran ternak atau limbah dari sapi. Proses operasional limbah dalam instalasi biogas melalui beberapa tahapan yaitu :

3.1.1 Penampungan kotoran sapi di bak

Kotoran sapi dari kandang yang bercampur dengan air cucian kandang ditampung di dalam bak penampungan sementara, dimana bak tersebut berfungsi untuk menghomogenkan bahan masukan. Kotoran ternak yang dijadikan bahan isian harus memenuhi persyaratan diantaranya tidak terlalu kental, dalam kondisi segar, tercampur rata dengan air, serta bebas dari benda-benda keras seperti ranting dan batu. Di dalam bak penampungan, kotoran sapi yang menggumpal dihancurkan dan diaduk dengan perbandingan air dan kotoran sapi 1 : 4. Pengadukan dilakukan secara merata sehingga bentuknya menjadi lumpur kotoran sapi. Laju produksi biogas tergantung pada pengenceran bahan isian. Bahan isian yang terlalu padat akan mempercepat produksi karena waktu yang dibutuhkan relatif sedikit dibandingkan bila terlalu encer.

3.1.2 Pengaliran lumpur ke digester

Lumpur kotoran sapi dialirkan ke digester melalui lubang pemasukan. Pada pengisian awal uji coba, kran pengeluaran gas yang ada di puncak kubah sebaiknya tidak disambungkan dulu ke pipa. Kran tersebut dibuka agar udara dalam digester terdesak ke luar sehingga proses pemasukan lumpur kotoran sapi lebih mudah.

3.1.3 Penambahan *starter*.

Pada pemasukan awal uji coba diperlukan lumpur kotoran sapi dalam jumlah banyak sampai lubang digester terisi penuh. Untuk membangkitkan proses fermentasi bakteri *anaerob*, pada pengisian pertama perlu ditambahkan starter (berupa *starter* komersial yang banyak dijual di pasar). Setelah digester penuh, kran pengatur gas yang ada di puncak kubah ditutup dan digester memulai proses fermentasi. Lubang pemasukan sementara ditutup agar tidak ada penambahan lumpur kotoran sapi.

3.1.4 Pembuangan gas awal (saat awal uji coba)

Kran yang berada di atas kubah dibuka dan gasnya dibuang. Pembuangan gas ini disebabkan gas awal yang terbentuk didominasi CO2. Selama kurang lebih empat hari akan terbentuk gas CH4 yang semakin meningkat, sedangkan CO2 menurun. Pada saat komposisi CH4 54 persen dan CO2 27 persen maka biogas akan menyala. Selanjutnya, biogas dapat dimanfaatkan untuk menyalakan kompor gas di dapur.

3.1.5 Pemanfaatan biogas yang sudah jadi

Gas yang sudah mulai terbentuk dapat digunakan untuk menghidupkan nyala api pada kompor. Selanjutnya instalasi sudah dapat menghasilkan energi biogas yang selalu terbarukan. *Digester* dapat terus diisi lumpur kotoran sapi secara kontinyu sehingga dihasilkan biogas yang optimal. Produksi biogas yang berlangsung secara kontinuitas dapat terjadi jika lumpur kotoran ada dan tersedia. Selain menghasilkan biogas, proses pembuatan biogas juga menghasilkan sisa buangan lumpur (*slurry*) yang dapat digunakan sebagai pupuk organik. Pengolahan limbah ternak di lokasi penelitian dilakukan secara kontinyu.

Proses pemasukan bahan baku (limbah) dilakukan saat pembersihan kandang dilakukan. Jumlah kotoran ternak sapi yang dimasukkan setiap satu kali siklus produksi/hari berkisar antara 900-990 liter dengan perbandingan antara kotoran dan air sebesar 1 : 1. Limbah yang masuk ke instalasi dihitung berdasarkan jumlah ternak yang ada di kandang. Dimana untuk satu ekor sapi dengan berat 600 kg diasumsikan mengeluarkan kotoran sebanyak 25 kg/hari .

3.2 Strategi Pengembangan Biogas dari Limbah Ternak Sapi sebagai Energi Alternatif Rumah Tangga

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari hasil wawancara dan pengamatan langsung di lokasi penelitian, dapat diidentifikasi bahwa faktor-faktor strategis internal, yaitu kekuatan dan kelemahan pengembangan biogas; serta faktor-faktor strategis eksternal, yaitu peluang dan ancaman yang dihadapi dalam pengembangan biogas. Faktor-faktor strategis tersebut kemudian dianalisis dengan matriks analisis SWOT dan dihasilkan empat strategi, yaitu strategi SO, strategi WO, strategi ST dan strategi WT [7]. Matriks analisis SWOT pengembangan biogas secara deskriptif disajikan pada Tabel 1.

3.2.1 Identifikasi Faktor Kekuatan, Kelemahan, Peluang dan Ancaman

Berikut ini disajikan analisis tentang kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dari pengembangan biogas di lokasi penelitian, secara deskriptif kualitatif, yaitu tidak digunakan pendekatan rating (skor) dan bobot memuat matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan matriks *External Factor Evaluation* (EFE), karena data dan informasi yang digunakan bersumber dari kuesioner terbuka yang hanya diajukan kepada responden terbatas (ketua kelompok tani dan pemilik biogas mandiri) dengan total responden berjumlah enam orang.

3.2.1.1 Kekuatan

Mutu produk baik, produk yang dihasilkan mempunyai mutu yang baik dan dapat bersaing dengan produk BBM, hal ini dapat dilihat dari produk yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu yang ditetapkan oleh pihak lembaga yang berkepentingan. Selain itu tidak adanya keluhan dari pihak pengguna, yaitu rumah tangga peternak.

Kontinuitas sebagai sumber energi alternatif, Gas yang sudah mulai terbentuk dapat digunakan untuk menyalakan kompor biogas. Selanjutnya instalasi sudah dapat menghasilkan energi biogas yang sudah terbarukan. Digester dapat terus diisi kotoran sapi secara kontinyu sehingga dihasilkan biogas yang optimal. Produksi biogas yang berlangsung secara kontinuitas dapat terjadi jika kotoran ternak ada dan tersedia. Selain menghasilkan biogas, proses pembuatan biogas juga menghasilkan sisa buangan dari digester (*slurry*) yang dapat digunakan sebagai pupuk organik.

Harga murah dibanding BBM lain, harga biogas yang diperoleh harganya sangat murah jika dibandingkan dengan harga BBM, karena sesungguhnya produk utama yang dihasilkan dari instalasi digester adalah pupuk. Perbandingan kandungan 1m3 setara dengan 0,46 kg elpiji, 0,62 liter minyak tanah, 0,52 liter minyak solar, 0,80 liter bensin dan 3,5 kg kayu bakar [1]

Dapat mengurangi pencemaran lingkungan, biogas yang dihasilkan dari instalasi secara tidak langsung telah banyak membawa manfaat terhadap lingkungan. Limbah yang awalnya dibuang ke sungai, dengan dibangunya instalasi biogas dapat termanfaatkan dengan baik. Limbah tersebut diproses di dalam instalasi yang tidak menimbulkan bau menyengat [8]. Ampas atau *sludge* yang didapat diproses kembali menjadi pupuk organik yang dapat dimanfaatkan. Biogas yang telah ada minimal dapat mengurangi limbah yang dibuang ke sungai sehingga tingkat pencemaran sungai akibat limbah dari peternakan dapat dikurangi.

Besarnya dukungan pemerintah, sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan selain biogas diantaranya *biodiesel*. Pengembangan sumber energi alternatif sejenis dapat lebih mengacu kepada daerah, dimana bahan baku tersedia berlimpah. Oleh karena itu, pemerintah dapat terus menggali potensi negara dengan memberdayakan sumber energi yang selama ini terabaikan [1].

3.2.1.2 Kelemahan

Belum memasyarakat/kurang sosialisasi, produk biogas belum banyak dikenal di masyarakat sehingga seringkali masyarakat tidak peduli dengan dengan keunggulan dari biogas. Biogas dihasilkan dari limbah peternakan dan pertanian yang relatif mudah diperoleh di lingkungan masyarakat pedesaan. Dengan menggunakan biogas permasalahan kekurangan bahan bakar dapat diatasi, penggunaan kayu sebagai bahan bakar dapat dikurangi, serta masyarakat tidak lagi bergantung sepenuhnya pada bahan bakar fosil yang kini mulai terasa langka.

SDM yang terampil masih kurang, program pengembangan biogas dapat menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat sekitar. Adanya instalasi biogas dan hasil sampingnya dapat memberdayakan sumberdaya manusia yang berpendidikan menengah untuk diberdayakan secara optimal,Namun demikian SDM di lingkungan proyek pengembangan masih belum terampil sehingga perlunya dilakukan pelatihan secara kontinu.

Keterbatasan modal, diversifikasi hasil yang diperoleh dari pengolahan limbah organik ternak dapat berupa bahan bakar biogas dan pupuk organik (padat dan cair). Hal ini cukup menarik, namun demikian peternak memiliki keterbatasan modal dalam pendirian instalasi biogas. Modal yang diperlukan dalam pendirian instalasi cukup mahal sehingga diperlukan kelompok.

Pemasaran belum optimal, saluran pemasaran yang terdapat dalam pengolahan limbah ternak ini sangat sederhana. Gas yang dihasilkan di dalam pengolahan limbah tidak dijual, melainkan digunakan sendiri. Gas yang dihasilkan dari instalasi biogas langsung dikonsumsi oleh rumah tangga peternak, sedangkan produk pupuk masih dipasarkan secara sederhana.

Pemeliharaan ternak masih ekstensif/sambilan, Indonesia mempunyai potensi kekayaan alam yang melimpah termasuk kekayaan ternaknya. Potensi ternak selama ini belum dikembangkan sepenuhnya. Sebagian besar peternakan di Indonesia adalah peternakan yang belum menggunakan teknologi dan pemeliharaannya masih bersifat tradisional. Termasuk dalam pengolahan hasil dan limbahnya yang belum menggunakan teknologi yang tepat.

3.2.1.3 Peluang

Dapat mengganti energi dan sumber lain, biogas mempunyai beberapa keunggulan terhadap lingkungan dibandingkan dengan BBM yang berasal dari fosil. Sifatnya yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui merupakan keunggulan dari biogas dibandingkan bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil selama ini diisukan menjadi penyebab dari pemanasan global. Bahan bakar fosil yang pembakarannya tidak sempurna dapat menyebabkan gas CO2 naik kepermukaan bumi dan menjadi penghalang pemantulan panas bumi [1].

Mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik, ampas atau *sludge* (*Slurry*) sebagai produk sampingan jika diolah lebih lanjut akan menghasilkan pupuk organik dengan kualitas yang sangat baik. Sebenarnya tanpa pengolahan, Slurry dapat digunakan sebagai pupuk organik. Tetapi untuk pemasaranya Slurry dan sludge tersebut harus diproses terlebih dahulu agar dapat dipasarkan [9]. Pupuk ini diproses secara berbeda dan menghasilkan dua produk, yaitu pupuk padat dan pupuk cair.

Dapat meningkatkan pendapatan masyarakat, ampas biogas yang diolah menjadi pupuk organik memberikan dua keuntungan sekaligus kepada para peternak. Pertama terciptanya lapangan kerja dan yang kedua dihasilkan benefit dari penjualan pupuk organik. Biogas sebagai sumber energi alternatif memberikan manfaat yang cukup besar kepada rumah tangga peternak. Selama ini rumah tangga peternak menggunakan elpiji sebagai bahan bakar dalam memasak [9].

Dapat mendorong berkembangnya sektor peternakan, dengan instalasi biogas, peternak mendapatkan gas sebagai bahan bakar, pupuk organik padat, dan pupuk organik cair dari sisa fermentasi bahan organik dalam digester biogas. Selain itu, dapat mengurangi pencemaran akibat tumpukan feses. Instalasi biogas dapat dibangun pada peternakan dengan skala rumah tangga maupun peternakan dengan skala besar. Hal ini mendorong sektor peternakan semakin berkembang. Saat ini, ketika harga bahan bakar minyak naik akibat meningkatnya harga minyak dunia, maka pemanfaatan kotoran ternak sebagai bahan baku penghasil biogas dapat menjadi salah satu alternatif [5].

3.2.1.4 Ancaman

Sikap masyarakat yang kurang peduli, usaha peternakan dapat memberikan manfaat yang besar dilihat dari perannya sebagai penyedia protein hewani. Hal ini yang menjadi alasan pengembangan program peternakan. Namun disisi lain, peternakan juga menjadi penyebab timbulnya pencemaran. Hasil sampingan ternak berupa limbah dari usaha yang semakin intensif dan skala usaha besar dapat menimbulkan masalah yang komplek. Selain baunya yang tidak sedap, keberadaannya juga mencemari lingkungan, mengganggu pemandangan dan dapat menjadi timbulnya penyakit [10].

Menurunnya populasi ternak, peningkatan jumlah penduduk yang tidak diimbangi dengan peningkatan luas tanah menyebabkan kepadatan di wilayah pemukiman, hal tersebut menjadi dilema bagi kelestarian lingkungan. Satu sisi usaha peternakan sapi perah merupakan sumber utama penghasil susu terbesar di wilayah tersebut, tapi disisi lain menciptakan lingkungan yang kurang sehat dan berpolusi. Hal tersebut yang kemudian peternak mengurangi populasi ternaknya.

Kandang koloni jauh dari pemukiman, lokasi yang akan dibangun sebaiknya tidak jauh dari kandang sehingga kotoran ternak dapat langsung disalurkan ke digester. Tidak menutup kemungkinan untuk membangun instalasi biogas jauh dari kandang ternak. Namun, terdapat kendala pada penyediaan bahan kotoran ternak, yaitu kotoran perlu diangkut dari kandang ke lokasi digester. Sehingga kandang koloni jauh dari pemukiman mengakibatkan kendala bagi dipangunnya instalasi biogas.

Adanya produk pengganti, jumlah penduduk Indonesia terus meningkat. Hal ini berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan bahan bakar. Berbagai bentuk sumber energi telah dimanfaatkan oleh manusia seperti minyak bumi, batu bara, gas alam yang merupakan bahan bakar fosil, serta sumber energi tradisional seperti kayu bakar merupakan produk pengganti dari biogas [10].

3.2.2 Mekanisme operasional penyusunan pengembangan instalasi biogas

3.2.2.1 Strategi S-O (kombinasi S1-S3 dengan O1-O4)

Strategi ini didapatkan dengan memanfaatkan dan memaksimalkan kekuatan yang dimiliki oleh peternak dan kelompok peternak untuk mengambil atau memanfaatkan peluang yang ada. Berdasarkan

hasil analisis diperoleh beberapa formulasi strategi berikut : (1) Meningkatkan produktivitas untuk meningkatkan keuntungan, (2) Memperluas jaringan pemasaran. Kondisi empat wilayah kajian, saat ini memiliki tingkat tingkat produktivitas yang berbeda baik dalam produksi maupun penjualannya dan distribusi yang belum kuat. Untuk itu diperlukan upaya untuk meningkatkan produktivitas jaringan distribusi, terutama untuk produk pupuk. Dengan adanya kondisi ini, diharapkan pupuk dapat mengisi peluang dengan adanya saluran pemasaran yang dimilikinya.

3.2.2.2 Strategi S-T (kombinasi S1-S3 dengan T1-T5)

Strategi ini didapatkan dengan memaksimalkan kekuatan yang dimiliki peternak dan kelompok peternak dalam mengantisipasi ancaman yang ada. Berdasarkan hasil analisis diperoleh beberapa formulasi strategi berikut : (1) Meningkatkan dan menjaga mutu produk yang dihasilkan untuk meningkatkan nilai jual, (2) Penguatan kerjasama anggota peternak dengan kelompok. Saat ini kurang menunjukkan kondisi yang kuat untuk menghadapi ancaman yang ada. Oleh karena itu, strategi yang perlu dilakukan dalam rangka menghadapi persaingan dan pengembangan usaha adalah melakukan pemberdayaan secara optimal terhadap sumberdaya yang ada, baik modal, tenaga kerja maupun pengelolaan usahanya melalui mempertahankan mutu produk dan penguatan kelompok.

3.2.2.3 Strategi W-O (kombinasi W1-W4 dengan O1-O4)

Strategi ini didapatkan dengan usaha menekan atau meminimalisasi kelemahan yang dimiliki peternak dan kelompok peternak untuk memanfaatkan peluang yang ada saat ini. Berdasarkan hasil analisis diperoleh beberapa formulasi strategi berikut : (1) Memanfaatkan jasa perbankan untuk pengembangan usaha, (2) Meningkatkan pengetahuan manajemen usaha. Secara umum, peternak dan kelompok peternak di empat wilayah kajian memiliki kelemahan yang sama. Strategi yang dapat dilakukan adalah dengan memenuhi tuntutan peluang baik mutu maupun kuantitasnya. Strategi untuk mempertahankan mutu adalah dengan pengendalian bahan baku dan pengawasan mutu produksi secara konsisten. Disamping itu, peternak dan kelompok peternak diharapkan mampu memanfaatkan kebijakan pemerintah saat ini, yaitu program pemberdayaan usaha kecil dan menengah dalam hal pembiayaan dan peminjaman kredit dalam rangka meningkatkan produktivitas.

3.2.2.4 Strategi W-T (kombinasi W1-W4 dengan T1-T5)

Strategi ini didapatkan melalui usaha meminimalisasi kelemahan yang dimiliki peternak dan kelompok peternak untuk mengantisipasi ancaman atau untuk menghadapi kemungkinan ancaman yang ada dari lingkungan eksternal. Berdasarkan hasil analisis diperoleh beberapa formulasi strategi berikut : (1) Memasyarakatkan biogas sebagai energi alternatif, (2) Meningkatkan teknologi produksi dan mutu produk. Kelemahan utama pada sikap masyarakat yang tidak peduli dengan kesehatan lingkungan selain menurunnya populasi ternak dan adanya produk pengganti. Oleh karena itu, strategi yang dapat dilakukan adalah memasyarakatkan biogas sebagai energi alternatif dan meningkatkan teknologi produksi dan mutu produk yang dihasil dengan berbagai model digester.

Tabel 1 Matriks Analisis SWOT Pengembangan Biogas Dari Limbah Ternak Sapi Perah Di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang

Faktor internal / **Faktor ekternal**	**KEKUATAN (S)** S1. Mutu produk baik S2. Kontinuitas sebagai sumber energi S3. Harga murah dibanding BBM lain S4. Dapat mengurangi pencemaran lingkungan S5.Besarnya dukungan pemerintah	**KELEMAHAN (W)** W1. Belum memasyarakat/kurang sosialisasi W2. SDM yang terampil masih kurang. W3. Keterbatasan modal
PELUANG (O) O1. Dapat mengganti energi dan sumber lain O2. Mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik O3. Meningkatkan pendapatan masyarakat O4. Dapat mendorong berkembangnya sektor peternakan	**Strategi SO** ● Meningkatkan produktivitas (O1,O2,O4 ; S1,S2) ● Memperluas jaringan pemasaran (O1,O3,O4; S1, S2, S4, S5)	**Strategi WO** ● Memanfaatkan jasa perbankan untuk pengembangan usaha (O1,O4 ; W3,W5) ● Meningkatkan pengetahuan manajemen usaha (O3,O4 ; W2,W3,W5)
ANCAMAN (T) T1. Sikap masyarakat kurang peduli T2. Menurunnya populasi ternak. T3. Kandang koloni jauh dari pemukiman T4. Adanya produk pengganti	**Strategi ST** ● Mempertahankan dan menjaga mutu produk yang dihasilkan (T2,T3; S1,S2,S4) ● Penguatan anggota peternak dengan kelompok (T1,T2,T3 ; S1,S3,S5)	**Strategi WT** ● Memasyarakatkan biogas sebagai energi alternatif (T1,T4;W1,W4) ● Meningkatkan teknologi produksi dan mutu produk (T2,T3, T4 ; W2,W3,W5)

4. Kesimpulan

Strategi yang dapat digunakan untuk pengembangan usaha biogas sebagai sumber energi dari limbah peternakan sapi perah adalah dengan meningkatkan produktivitas, memperluas jaringan pemasaran, memanfaatkan jasa perbankan untuk pengembangan usaha, meningkatkan pengetahuan manajemen usaha, mempertahankan dan menjaga mutu produk yang dihasilkan, penguatan anggota peternak dengan kelompok, memasyarakatkan biogas sebagai energi alternatif serta meningkatkan teknologi produksi dan mutu produk

Referensi

[1] S. Wahyuni and A. Saleh, "Analisis kelayakan pengembangan biogas sebagai energi alternatif berbasis individu dan kelompok peternak," *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, vol. 4, no. 2, pp. 217-224, 2009.

[2] S. Simamora and S. W. Salundik, *Membuat Biogas; Pengganti Bahan Bakar Minyak & Gas dari Kotoran Ternak*. AgroMedia, 2006.

[3] A. Sukarsono and E. Ernanto, "26-30 SISTEM PRODUKSI BIOGAS YANG TERINTEGRASI," *CYBER-TECHN*, vol. 5, no. 02, pp. 5 Halaman-5 Halaman, 2011.

[4] S. Ningrum, S. Supriyadi, and Z. Zulkarnain, "Analisis Strategi Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Rumah Tangga Dengan Memanfaatkan Limbah Ternak Kotoran Sapi," *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, vol. 19, no. 1, pp. 45-57, 2019.

[5] T. Haryati, "Biogas: Limbah peternakan yang menjadi sumber energi alternatif," *Jurnal Wartazoa*, vol. 16, no. 3, pp. 160-169, 2006.

[6] A. Yani, A. A. P. Mangkunegara, P. K. E. Revisi, and R. Aditama, "Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta."

[7] F. Rangkuti, *SWOT–Balanced Scorecard*. Gramedia Pustaka Utama, 2013.

[8] R. Elizabeth and S. Rusdiana, "Efektivitas Pemanfaatan Biogas Sebagai Sumber Bahan Bakar Dalam Mengatasi Biaya Ekonomi Rumah Tangga di Perdesaan," in *Prosiding Seminar Nasional Era Baru Pembangunan Pertanian: Strategi Mengatasi Masalah Pangan, Bioenergi dan Perubahan Iklim*, 2011, pp. 220-234.

[9] S. Said, "Membuat Biogas dari kotoran hewan," *Jakarta: Bentara Cipta Prima*, 2008.

[10] M. Yusuf and E. Arfah, "Pemanfaatan Kotoran Ternak Sebagai Energy Alternative Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas di Desa Nongkojajar Kabupaten Pasuruan (Biogas Power Plant Based on Dairy Cow Manure in Nongkojajar)," in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan II*, 2014.