**DAFTAR ISI**

**DAFTAR GAMBAR**

[Isi jika ada, hapus jika tidak ada]

**DAFTAR TABEL**

[Isi jika ada, hapus jika tidak ada]

**DAFTAR LAMPIRAN**

* Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota, serta Dosen Pendamping
* Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan
* Lampiran 3. Susunan Tim Pengusul dan Pembagian Tugas
* Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul
* Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang akan Dikembangkan
* Lampiran 6. Hasil Uji Periksa Similaritas Proposal

**BAB 1. PENDAHULUAN**

**1.1 Latar Belakang**

Produksi telur ayam merupakan sektor penting dalam ketahanan pangan nasional, namun peternak skala kecil di wilayah seperti Madura masih menghadapi berbagai hambatan. Sebagian besar peternak di daerah ini, khususnya di Bangkalan dan Sumenep, masih menggunakan cara-cara tradisional yang rentan terhadap penurunan produktivitas, serangan penyakit, serta kesulitan menembus pasar bernilai tinggi akibat tidak adanya dokumentasi standar dan sistem ketelusuran (traceability).

Kurangnya bukti penerapan Good Farming Practice menjadi penghalang utama bagi peternak untuk memperoleh sertifikasi resmi seperti Nomor Kontrol Veteriner (NKV) atau label organik. Pencatatan yang masih manual serta tidak adanya dokumentasi vaksinasi atau penggunaan antibiotik membuat produk telur mereka sulit dipercaya oleh pasar, padahal permintaan terhadap telur organik dan bebas antibiotik terus mengalami peningkatan (Syaharuddin & Riana, 2024).

Walaupun teknologi seperti Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI) terbukti dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas peternakan, adopsinya masih rendah di kalangan peternak kecil di Madura. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya akses terhadap infrastruktur teknologi, rendahnya pengetahuan teknis, keterbatasan modal, serta kekhawatiran terhadap risiko teknologi baru yang belum dipahami sepenuhnya. Ketiadaan pelatihan dan pendampingan yang memadai juga memperlambat proses digitalisasi (Azis et al., 2024; Sari et al., 2024).

Penerapan teknologi IoT dan AI secara terpadu dapat menjadi strategi transformasi peternakan dengan hasil yang signifikan. Sensor IoT mampu memantau kondisi kandang secara real-time, sedangkan AI dapat menganalisis tingkat stres ayam dan memprediksi produksi telur secara akurat (Wu et al., 2022). Selain itu, sistem traceability yang mencatat seluruh proses produksi dan menyajikannya melalui QR Code akan meningkatkan transparansi dan membuka akses ke pasar premium. Model ini telah terbukti berhasil di sejumlah negara Asia Tenggara dan mampu menaikkan daya saing telur lokal (Rachmanita et al., 2025; Finistrosa et al., 2025).

Urgensinya adalah bagaimana penerapan teknologi digital seperti Internet of Things (IoT), Artificial Intelligence (AI), dan dashboard digital dapat menjadi kunci **Penguatan UMKM** peternakan, khususnya peternak ayam petelur di Madura, agar mampu meningkatkan efisiensi produksi, memastikan kualitas dan keamanan produk, serta memperoleh daya saing yang lebih baik di pasar yang semakin menuntut transparansi dan sertifikasi. Pendekatan ini tidak hanya menjawab tantangan operasional, tetapi juga membuka peluang bagi peternak lokal untuk menembus pasar premium melalui sistem pelacakan (traceability) yang terpercaya dan terdokumentasi dengan baik.

**1.2 Tujuan dan Target**

Program Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta PKM-KC ini bertujuan mengembangkan dan menerapkan TraceEgg, sistem traceability berbasis AI dan IoT terintegrasi untuk mendukung peternak ayam petelur skala kecil-menengah di Madura. Sistem ini dirancang mengatasi masalah dokumentasi, efisiensi kandang, dan akses pasar premium, sekaligus mendukung penguatan UMKM.

Secara spesifik, tujuan dari pelaksanaan PKM-KC ini adalah sebagai berikut:

1. Prototipe sistem monitoring kandang IoT dengan sensor suhu, kelembaban, amonia, cahaya, dan konsumsi pakan/air (akurasi ±5%).
2. Mengembangkan Modul AI berbasis YOLOv5 dan LSTM untuk analisis stres, prediksi produksi telur, dan deteksi anomali perilaku ayam.
3. Menerapkan Sistem pelacakan produksi telur dengan ID unik, riwayat kesehatan, dan digital grading.
4. Dashboard mobile dan web interaktif dengan data kandang, produksi, kesehatan ayam, dan QR code generator.
5. Uji coba pada 3 peternakan rakyat di Madura (500–2000 ayam) selama 4 bulan untuk evaluasi produktivitas, efisiensi, dan harga jual.

**Target Fungsional**

1. Sistem dapat membaca dan merekam parameter lingkungan kandang secara otomatis setiap 5 menit.
2. Model AI mampu mengidentifikasi gejala stres ayam dengan akurasi minimal 85%.
3. Setiap batch telur teridentifikasi dengan QR code yang dapat diakses oleh konsumen melalui aplikasi mobile/web.
4. Dashboard memberikan notifikasi real-time jika parameter lingkungan melebihi batas aman sesuai SNI 6729:2016.
5. Dokumentasi vaksinasi, pemberian pakan, dan penggunaan antibiotik tersimpan otomatis dan dapat diaudit digital.

**1.3 Kebaruan dan Modifikasi**

Target-target tersebut penting karena teknologi modern seperti IoT dan AI terbukti meningkatkan produktivitas dan efisiensi peternakan. Misalnya, penggunaan IoT dan AI dapat menurunkan angka kematian ayam hingga 20% dan meningkatkan efisiensi pakan sebesar 15% (Wu et al., 2022). Oleh karena itu, target TraceEgg relevan untuk mendorong transformasi digital peternakan lokal secara inklusif dan berkelanjutan.

**Deskripsi Singkat Solusi**

TraceEgg merupakan platform berbasis teknologi cerdas yang terdiri atas modul-modul berikut:

1. **Smart Coop IoT Module** Mengintegrasikan sensor suhu, kelembaban, amonia, level pakan, air, dan intensitas cahaya untuk pemantauan lingkungan kandang secara real-time melalui edge computing.
2. **AI Analytics Engine** Menggunakan algoritma *Random Forest* untuk klasifikasi tingkat stres dan *Long Short-Term Memory (LSTM)* untuk prediksi tren produksi telur.
3. **Computer Vision Module** Mengimplementasikan *YOLOv5* untuk deteksi perilaku abnormal ayam dan estimasi kepadatan populasi berbasis citra.
4. **Cross-Platform Dashboard** Antarmuka web dan mobile yang mendukung monitoring visual, notifikasi adaptif, serta fitur pembangkitan QR code untuk kebutuhan transparansi rantai pasok.

**Unsur Kebaruan (*Novelty*)**

TraceEgg menghadirkan inovasi utama melalui integrasi sistemik IoT, AI, dan Computer Vision dalam satu platform end-to-end yang dirancang khusus untuk skala UMKM peternakan ayam petelur. Tidak seperti sistem pelacakan konvensional yang hanya fokus pada pelabelan pasca-produksi, TraceEgg memungkinkan pemantauan real-time terhadap kondisi kandang dan ayam selama proses produksi (Duan et al., 2024).

Modul AI-nya dibangun berdasarkan dataset perilaku ayam petelur dari lingkungan tropis Indonesia, sehingga menghasilkan prediksi yang lebih relevan dibandingkan model berbasis data dari iklim non-tropis seperti Eropa atau Tiongkok (Ellahi et al., 2023)

**Modifikasi terhadap Teknologi yang Ada**

Sistem TraceEgg merevolusi sistem IoT peternakan konvensional dengan dua modifikasi utama:

* Mengganti pendekatan *rule-based monitoring* menjadi *predictive modeling* berbasis *Long Short-Term Memory (LSTM)* untuk memprediksi pola produksi dan deteksi dini stres ayam secara dinamis.
* Menambahkan *visual tracking* menggunakan integrasi CCTV dan *YOLOv5* yang dioptimalkan untuk segmentasi objek dalam ruang terbatas guna menghitung populasi dan estimasi kepadatan ayam secara real-time.

**Perbandingan dengan Sistem Sejenis**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Sistem Umum (Literatur)** | **TraceEgg** |
| Fokus Utama | Pelacakan logistik dan barcode | Monitoring kandang + traceability produk |
| Deteksi Perilaku Ayam | Tidak ada / terbatas | YOLOv5 real-time camera-based |
| Prediksi Produksi Telur | Tidak digunakan | LSTM untuk forecasting |
| Integrasi Konsumen (QR) | Manual atau statis | Dinamis dengan riwayat lengkap |
| Skala Implementasi | Industri besar | UMKM peternakan rakyat (500-2000 ayam) |

Tabel.1 Perbandingan Sistem Sejenis

Sistem ini membuktikan adanya diferensiasi yang signifikan dari sistem yang telah ada dan sangat relevan bagi peternak lokal yang membutuhkan teknologi adaptif, hemat biaya, dan dapat diakses.

**1.4 Luaran dan Manfaat**

Program ini dirancang untuk menghasilkan luaran yang konkret dan dapat diukur, baik dalam bentuk fisik maupun non-fisik, yang memberikan dampak langsung bagi peternak, serta kontribusi jangka panjang terhadap sektor teknologi pertanian di Indonesia.

## 1.4.1 Luaran Utama yang Akan Dihasilkan

1. **Prototipe Sistem TraceEgg**

Sistem berbasis IoT dan perangkat lunak terintegrasi untuk pemantauan kandang, pencatatan otomatis produksi telur, serta pelacakan distribusi berbasis identifikasi, guna mendukung transparansi rantai pasok.

1. **Laporan Kemajuan**

Laporan dokumentasi proses pelaksanaan program yang disusun sesuai format PKM.

1. **Laporan Akhir**

Laporan hasil pelaksanaan kegiatan yang mencakup proses, capaian, dan evaluasi.

1. **Akun Media Sosial**

Media publikasi digital untuk mendukung diseminasi dan keberlanjutan inovasi kepada masyarakat luas.

**1.4.2 Manfaat Langsung Produk terhadap Pengguna**

1. **Bagi Peternak**

Meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan air, menurunkan tingkat kematian ayam, serta meningkatkan produksi dan kualitas telur yang terdokumentasi secara sistematis. Sistem pelacakan yang akurat juga membuka peluang akses ke pasar premium.

1. **Bagi Konsumen**

Memberikan jaminan terhadap asal-usul telur dan transparansi dalam praktik pemeliharaan ayam, termasuk penggunaan antibiotik, pakan, dan vaksin, sehingga meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk yang dikonsumsi.

1. **Bagi Distributor dan Pelaku UMKM**

Membantu pelaku usaha kecil dalam proses klasifikasi dan pelabelan produk secara otomatis, mempermudah pemenuhan standar distribusi, serta meningkatkan daya saing produk melalui nilai tambah berupa traceability yang terdokumentasi dan mudah diakses.

## 1.5 Potensi Kontribusi Jangka Panjang

Sistem TraceEgg memiliki potensi untuk:

* **Transformasi Digital:** Mendorong adopsi teknologi di peternakan rakyat menuju peternakan pintar dan berkelanjutan.
* **Sustainable Development Goals (SDG):** Mendukung pencapaian SDG 2, 3, dan 12 melalui peningkatan produktivitas pangan, kesehatan ternak, serta sistem produksi yang transparan.
* **Model Replikasi Nasional**: Menjadi contoh untuk program pemerintah dalam digitalisasi pertanian dan ketahanan pangan berbasis teknologi.

Menurut Jakhmola et al. (2024), sistem peternakan berbasis AI seperti TraceEgg berperan dalam mengurangi antibiotik, meningkatkan akurasi pelacakan, dan memperkuat ketahanan pangan melalui monitoring prediktif, menjadikannya bagian penting dari revolusi pertanian digital yang berkelanjutan.

**BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Kajian Teoritis**

**2.1.1 Konsep Dasar yang Relevan dengan Produk**

**Internet of Things (IoT)** merujuk pada sistem perangkat fisik yang saling terhubung melalui jaringan untuk mengumpulkan, mentransmisikan, dan bertukar data secara otomatis tanpa keterlibatan manusia secara langsung. Dalam konteks peternakan ayam petelur, IoT mengintegrasikan sensor lingkungan untuk akuisisi data suhu, kelembaban, konsentrasi amonia, level pakan, ketersediaan air minum, dan intensitas pencahayaan secara real-time, yang esensial dalam menjaga homeostasis kandang guna mengoptimalkan produktivitas (Tanwar et al., 2022).

**Artificial Intelligence (AI)** merupakan disiplin ilmu komputasi yang memungkinkan sistem menggeneralisasi dari data, mengenali pola non-linear, dan melakukan inferensi prediktif. Implementasi AI pada sistem TraceEgg meliputi dua area utama:

1. *Time-series forecasting* menggunakan *Long Short-Term Memory (LSTM)* untuk prediksi produksi telur berbasis fluktuasi parameter lingkungan dan konsumsi pakan.
2. *Supervised classification* menggunakan *Random Forest* untuk deteksi stres ayam dan *YOLOv5* untuk *real-time object detection* dalam pengawasan perilaku ayam via kamera CCTV (Neethirajan, 2022).

**2.1.2 Teori-teori Pendukung**

**1. Sistem Kendali Otomatis**

Mengacu pada prinsip kontrol feedback untuk mempertahankan variabel proses pada nilai set point yang telah ditentukan. Dalam sistem peternakan modern, sistem kendali otomatis digunakan untuk mengatur suhu dan kelembaban kandang dalam batas optimum fisiologis ayam, sehingga meminimalkan stres termal dan mendukung produksi maksimal (Tarafdar et al., 2024).

**2. Machine Learning untuk Deteksi Pola dan Prediksi**

LSTM sebagai varian dari *recurrent neural network (RNN)* dirancang untuk menangani *long-range dependencies* pada data deret waktu, menjadikannya cocok untuk memodelkan tren produksi telur berdasarkan data historis lingkungan dan pakan. YOLOv5 (You Only Look Once versi 5), sebagai *real-time object detector*, dioptimalkan untuk efisiensi komputasi dan akurasi tinggi dalam mendeteksi serta melacak posisi ayam dalam video streaming, memungkinkan pemantauan distribusi dan perilaku ternak secara presisi (Leong et al., 2024).

**Terminologi Penting**

* **IoT (Internet of Things):** Arsitektur jaringan berbasis sensor dan aktuator yang memungkinkan pertukaran data antar perangkat secara otomatis.
* **AI (Artificial Intelligence):** Teknologi yang mengadopsi metode statistik dan algoritmik untuk pembelajaran mesin dan pengambilan keputusan otomatis.
* **LSTM (Long Short-Term Memory):** Model neural network berbasis memori jangka panjang untuk pemodelan data sekuensial.
* **YOLOv5:** Algoritma deep learning untuk *object detection* berbasis convolutional neural network (CNN), mampu melakukan klasifikasi dan lokalisasi objek dalam satu pass inferensi.

**2.2 Penelitian/Produk Terkait**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Peneliti & Tahun** | **Fokus Penelitian/Produk** | **Kelebihan** | **Kelemahan** | **Relevansi & Gap yang Belum Terpenuhi** |
| 1 | **Tanwar et al. (2022)** | Sistem monitoring IoT untuk peternakan ayam petelur berbasis cloud | Real-time monitoring suhu, kelembaban, pakan Integrasi cloud | Tidak ada AI prediksi produksi   Tidak ada traceability produk | Mendukung konsep monitoring TraceEgg. **Gap**: Belum integrasi AI |
| 2 | **Neethirajan (2022)** | AI Computer Vision (YOLO) untuk deteksi stres ayam dari CCTV | Deteksi stres real-time  Akurasi deteksi 88% | Tidak terintegrasi dengan IoT   Tidak ada prediksi produksi telur | Mendukung modul AI TraceEgg. **Gap**: Belum integrasi IoT dan traceability |
| 3 | **Leong et al. (2024)** | IoT-based poultry farm automation dengan notifikasi parameter kandang | Sistem otomatisasi pakan dan air   Notifikasi realtime | Belum ada AI prediksi produksi   Tidak ada sistem traceability | Memberi insight sistem notifikasi TraceEgg. **Gap**: Belum prediksi & traceability terintegrasi |

Tabel 2. Penelitian/Produk Terkait

Dari Tabel 2 tersebut, dapat disimpulkan bahwa **belum ada penelitian atau produk yang menggabungkan IoT monitoring, AI untuk prediksi produksi, dan deteksi stres ayam dalam satu platform terintegrasi yang terjangkau untuk skala UMKM. TraceEgg hadir untuk mengisi kekosongan ini,** dengan mengintegrasikan komponen IoT dan AI dalam satu sistem end-to-end guna meningkatkan efisiensi dan kesehatan ternak secara real-time.

**2.3 Sintesis Pustaka**

**TraceEgg** merupakan solusi teknologi peternakan ayam petelur berbasis *Internet of Things* (IoT) dan *Artificial Intelligence* (AI) yang dirancang khusus untuk UMKM peternakan tropis. Berdasarkan sintesis teori dan penelitian terdahulu, poin-poin utama berikut dapat dirumuskan:

1. **Integrasi IoT untuk Monitoring Real-Time**

Tanwar et al. (2022) membuktikan bahwa IoT mampu menurunkan mortalitas dan meningkatkan efisiensi produksi melalui monitoring lingkungan secara waktu nyata. TraceEgg menerapkan sensor otomatis untuk suhu, kelembaban, amonia, pakan, air, dan pencahayaan, dengan interval pengukuran setiap lima menit, disesuaikan untuk iklim tropis.

1. **Implementasi AI dan Computer Vision**

Mengacu pada Neethirajan (2022), TraceEgg mengintegrasikan *YOLOv5* untuk pelacakan visual perilaku ayam serta *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk prediksi produksi telur berdasarkan data historis lingkungan dan konsumsi pakan.

1. **Notifikasi Prediktif Berbasis Machine Learning**

Merujuk pada Leong et al. (2024), sistem TraceEgg memperluas fungsi notifikasi dari hanya alarm parameter lingkungan menjadi sistem peringatan dini berbasis ML untuk mendeteksi risiko kesehatan ayam dan penurunan produktivitas.

1. **Kontribusi Inovatif dan Pengisian Celah Ilmiah**

* **Integrasi teknologi:** TraceEgg menyatukan modul IoT, AI prediktif, dan visual tracking dalam satu sistem terpadu.
* **Skalabilitas UMKM**: Dirancang untuk kapasitas ayam 500–2000 ekor, berbeda dengan riset sebelumnya yang fokus pada skala industri besar.
* **Dataset tropis:** Model AI dilatih menggunakan data lokal dari peternakan tropis di Indonesia, meningkatkan akurasi dan relevansi sistem.
* **Transparansi produksi:** Sistem menyediakan identifikasi digital per batch telur, memungkinkan konsumen dan distributor mengakses riwayat produksi secara langsung.

TraceEgg menjadi solusi holistik pertama yang mengintegrasikan pemantauan lingkungan, analitik prediktif, dan pelacakan perilaku ayam secara adaptif untuk skala UMKM, menjawab tantangan lokal dengan pendekatan teknologi yang efisien, kontekstual, dan aplikatif.

**BAB 3. TAHAP PELAKSANAAN**

[Pada bagian ini, uraikan tahapan pelaksanaan program dan fase akhir yang akan dicapai secara rinci.]

**3.1 Pengumpulan Data dan Informasi**

[Jelaskan proses pengumpulan data sekunder yang diperlukan untuk desain atau rancangan awal produk.]

**3.2 Penyusunan Desain Teknis**

[Uraikan bagaimana desain teknis produk akan disusun. Sertakan diagram, sketsa, atau ilustrasi jika diperlukan.]

**3.3 Pembuatan Produk/Prototipe**

[Jelaskan proses pembuatan produk/jasa layanan secara detail. Uraikan alat dan bahan yang dibutuhkan serta metode yang akan digunakan.]

**3.4 Pengujian dan Evaluasi**

[Jelaskan cara pengujian keandalan karya dan evaluasi atau prediksi penerimaan masyarakat (jika dimungkinkan).]

**3.5 Finalisasi dan Dokumentasi**

[Uraikan proses finalisasi produk dan pendokumentasian seluruh proses pengembangan.]

**BAB 4. BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN**

**4.1 Anggaran Biaya**

**Tabel 1. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Pengeluaran** | **Sumber Dana** | **Besaran Dana (Rp)** |
| 1 | Bahan habis pakai (contoh: ATK, kertas, bahan, dan lain-lain) maksimum 60% dari jumlah dana yang diusulkan | Belmawa | [Isi] |
|  |  | Perguruan Tinggi | [Isi] |
|  |  | Instansi Lain (jika ada) | [Isi] |
| 2 | Sewa dan jasa (sewa/jasa alat; jasa pembuatan produk pihak ketiga, dan lain-lain), maksimum 15% dari jumlah dana yang diusulkan | Belmawa | [Isi] |
|  |  | Perguruan Tinggi | [Isi] |
|  |  | Instansi Lain (jika ada) | [Isi] |
| 3 | Transportasi lokal maksimum 30% dari jumlah dana yang diusulkan | Belmawa | [Isi] |
|  |  | Perguruan Tinggi | [Isi] |
|  |  | Instansi Lain (jika ada) | [Isi] |
| 4 | Lain-lain (contoh: biaya komunikasi, biaya bayar akses publikasi, biaya adsense media sosial, dan lain-lain) maksimum 15% dari jumlah dana yang diusulkan | Belmawa | [Isi] |
|  |  | Perguruan Tinggi | [Isi] |
|  |  | Instansi Lain (jika ada) | [Isi] |
|  | Jumlah |  | [Isi] |
|  | Rekap Sumber Dana | Belmawa | [Isi] |
|  |  | Perguruan Tinggi | [Isi] |
|  |  | Instansi Lain (jika ada) | [Isi] |
|  | Jumlah |  | [Isi] |

**4.2 Jadwal Kegiatan**

**Tabel 2. Jadwal Kegiatan PKM-KC**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kegiatan** | **Bulan 1** | | | | **Bulan 2** | | | | **Bulan 3** | | | | **Bulan 4** | | | |
|  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | [Aktivitas 1] | X | X |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | [Aktivitas 2] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | [Aktivitas 3] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | [Aktivitas 4] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | [Aktivitas 5] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | [Aktivitas 6] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | [Aktivitas 7] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | [Aktivitas 8] |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**DAFTAR PUSTAKA**

[Daftar pustaka ditulis dengan format Harvard style (nama belakang, tahun) dan diurutkan berdasarkan abjad. Pastikan semua pustaka yang dirujuk dalam tulisan tercantum dalam daftar pustaka, dan sebaliknya.]

Contoh format: Arslan, A., & Staub, S. (2013). Theory X and Theory Y Type Leadership Behavior and its Impact on Organizational Performance. Small Business Institute Journal, 9(1), 21-32.

Bastian, I. (2019). Akuntansi Sektor Publik di Indonesia. Yogyakarta: BPFE.

Chen, C.Y., & Yang, T. (2020). Internet of Things for Smart Manufacturing: A Review. Sensors, 20(10), 2862. https://doi.org/10.3390/s20102862

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota, serta Dosen Pendamping**

**A. Identitas Diri Ketua Tim**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Uraian** | **Isian** |
| 1 | Nama Lengkap | [Isi] |
| 2 | NIM | [Isi] |
| 3 | Jurusan/Program Studi | [Isi] |
| 4 | Fakultas | [Isi] |
| 5 | Perguruan Tinggi | [Isi] |
| 6 | Tempat dan Tanggal Lahir | [Isi] |
| 7 | E-mail | [Isi] |
| 8 | Nomor Telepon/HP | [Isi] |

**B. Riwayat Pendidikan Ketua Tim**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jenjang** | **Nama Institusi** | **Jurusan** | **Tahun Masuk** | **Tahun Lulus** |
| SMP | [Isi] | - | [Isi] | [Isi] |
| SMA | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| Perguruan Tinggi | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |

**C. Penghargaan yang Pernah Diterima Ketua Tim (10 Tahun Terakhir)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Jenis Penghargaan** | **Pihak Pemberi Penghargaan** | **Tahun** |
| 1 | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| 2 | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| 3 | [Isi] | [Isi] | [Isi] |

[Ulangi format yang sama untuk setiap anggota tim]

**Lampiran 2. Justifikasi Anggaran Kegiatan**

**1. Bahan Habis Pakai**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Bahan** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** | **Sumber Dana** |
| 1 | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| 2 | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
|  | Sub Total |  |  |  | [Isi] |  |

**2. Sewa dan Jasa**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Barang/Jasa** | **Justifikasi Pemakaian** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** | **Sumber Dana** |
| 1 | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| 2 | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
|  | Sub Total |  |  |  | [Isi] |  |

**3. Transportasi Lokal**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tujuan** | **Justifikasi Perjalanan** |  | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** | **Sumber Dana** |
| 1 | [Isi] | [Isi] |  | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| 2 | [Isi] | [Isi] |  | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
|  | Sub Total |  |  |  |  | [Isi] |  |

**4. Lain-lain**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama Kegiatan** | **Justifikasi** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Jumlah (Rp)** | **Sumber Dana** |
| 1 | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| 2 | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
|  | Sub Total |  |  |  | [Isi] |  |

Total Keseluruhan: Rp [Isi]

**Lampiran 3. Susunan Tim Pengusul dan Pembagian Tugas**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama / NIM** | **Program Studi** | **Bidang Ilmu** | **Alokasi Waktu (jam/minggu)** | **Uraian Tugas** |
| 1 | [Isi] / [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| 2 | [Isi] / [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |
| 3 | [Isi] / [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] | [Isi] |

**Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Tim Pengusul**

SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : [Isi]

NIM : [Isi]

Program Studi : [Isi]

Fakultas : [Isi]

Perguruan Tinggi : [Isi]

Dengan ini menyatakan bahwa proposal PKM-KC saya dengan judul [JUDUL PROPOSAL] yang diusulkan untuk tahun anggaran 2025 adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

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

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

[Kota], [Tanggal-Bulan-Tahun] Yang menyatakan,

[Tanda tangan] [Nama Lengkap] NIM. [NIM]

**Lampiran 5. Gambaran Teknologi yang akan Dikembangkan**

[Pada bagian ini, sertakan ilustrasi, diagram, gambar, sketsa, atau deskripsi visual dari teknologi atau produk yang akan dikembangkan. Pastikan gambaran teknologi memperjelas konsep produk yang diusulkan.]

[Jika perlu, sertakan:

1. Desain produk
2. Diagram alur kerja
3. Spesifikasi teknis
4. Ilustrasi cara kerja
5. Sketsa 3D atau tampak
6. Perbandingan dengan teknologi yang sudah ada]

**Lampiran 6. Hasil Uji Periksa Similaritas Proposal**

[Lampirkan hasil uji similaritas/plagiarism check dari sistem Turnitin, iThenticate, atau sistem lainnya dengan indeks similaritas maksimum 25%]