**PEMANFAATAN ALGORITMA *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* UNTUK KLASIFIKASI MUTU BUAH PISANG BERDASARKAN WARNA KULIT**

Muhammad Reza1), Selamet Saputra2), Syechan Ahmad Zidan3)\*

1Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta Jl

Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta, 10510

2 Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta Jl

Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta, 10510

\*Penulis korespondensi: 2019470055@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Abstrak memuat narasi latar belakang masalah secara ringkas, kemudian dipaparkan maksud dan tujuan secara umum. Di sini juga disampaikan metode secara singkat dan berurutan beserta cara analisis datanya bila itu suatu penelitian dengan data primer. Hasil-hasil dipaparkan secara ringkas dan runtut sesuai urutan pada metode, utamanya yang menjadi poin temuan penting kegiatan yang dilakukan. Abstrak ditutup dengan kesimpulan sesuai dengan tujuannya.

Kata-kata kunci: latar belakang, tujuan, metode, hasil, kesimpulan. (3-5 kata/frasa)

ABSTRACT

*Abstract contains a brief narrative background to the problem, explaining the aims and objectives in general. It also briefs the sequential methods, presented along with how the analysis performed to obtain the primary data (if it is a study with primary data mining). Results are presented in a concise and coherent manner according to the order of the method, the main points or important findings. The abstract then summarized into a conclusion according to the objectives.*

*Keywords: background, objectives, methods, results, conclusion. (3-5 words/phrases)*

**Pendahuluan**

Pisang merupakan buah yang disukai masyarakat Indonesia dan tumbuh banyak di Indonesia (Gurning, Puarada and Fuadi, 2021). Menurut data produksi pisang dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2021 adalah 8.741.147 ton. Meskipun buah pisang sangat banyak diproduksi di Indonesia untuk menentukan mutu buah pisang menjadi masalah tersendiri dengan memperhatikan faktor warna kulit pisang (Effendi and Hermawan, 2021). Perubahan warna yang terjadi pada kulit pisang dapat diketahui dengan cara melihat menggunakan mata manusia, akan tetapi kondisi tersebut tidak mungkin dilakukan melihat dari jumlah produksi yang dihasilkan sangat banyak di tahun 2021 maka dapat dideteksi dengan algoritma kecerdasan buatan (Rifki Kosasih, 2021). Dalam penelitian dengan metode ekstraksi *K Nearest Neighbor* melakukan ekstraksi terhadap buah pisang berdasarkan warna kulit untuk megukur kematangan menghasilkan hasil akurasi 88,89% (Rifki Kosasih, 2021). Penelitian yang dilakukan untuk mendeteksi kematangan buah pisang berdasarkan warna kulit menggunakan metode *Multi-Level Thresholding* dan *YCbCr* dengan mengubah gambar citra asli buah pisang menjadi *YCbCr* (Effendi and Hermawan, 2021)*.* Penelitian yang sudah dipaparkan rata-rata menggunakan ekstraksi manual untuk mencari mutu buah pisang berdasarkan warna kulit, maka diperlukan algoritma tanpa perlu melakukan ekstraksi citra gambar secara manual, yaitu menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network, Convolutional Neural Network*  adalah algoritma dari *deep learning* untuk mengolah data gambar (Yamashita *et al.*, 2018). *Convolutional Neural Network* terdapat *Convolution layers* lapisan untuk feature extraction yang didalamnya terdapat operasi matriks atau element-wise product yang menghasilkan bilangan baru (Yamashita *et al.*, 2018). serta *feature extraction* yang dilakukan seperti mendeteksi tepi gambar, warna gambar (Sarvamangala and Kulkarni, 2022). Kemudian *pool layer* adalah layer teknik feature extraction mengambil dari hasil lapisan *convolution layers*, serta pool layer digunakan untuk melakukan pengurangan atau downsampling beberapa fitur dari *feature map*. Teknik dari *pool layer* ada berbagai macam, yaitu *average pool*, *max po*ol (Yamashita *et al.*, 2018). *Flatten layer Flatten* adalah lapisan untuk mengubah data gambar yang dilatih menjadi *array* 1 (satu) dimensi (Hasan *et al.*, 2021). *Fully Connected layer* adalah lapisan terakhir didalam Convolutional Neural Network (Tumewu, Setiabudi and Sugiarto, 2020). *Dense* terakhir atau dibagian *Fully Connected* lapisan untuk klasifikasi dengan fungsi *sigmoid* untuk *binary classification* 2 kelas yang menghasilkan keluaran antara 0 dan 1 (Sarvamangala and Kulkarni, 2022). Penelitian menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk pengenalan aksara sunda dengan hasil rata-rata akurasi sebesar 85,71% (Rahmawati, Hidayat and Mubarok, 2021). Penelitian menggunakan *Convolutional Neural Network* untuk klasifikasi batik Riau menghasilkan hasil akurasi 65% (Fonda, 2020). Penelitian Diharapkan dengan metode *Convolutional Neural Network* dapat melakukan klasifikasi mutu buah pisang berdasarkan warna kulit dan mengetahui tingkat akurasi yang dihasilkan.

**Metode**

A bunch of bananas

Description automatically generatedPada Penelitian kali ini terdapat beberapa proses yang dilakukan, pertama pengumpulan data berupa gambar pisang *fresh* dan pisang busuk di *Kaggle* dan foto, kedua setelah pengumpulan data dilakukan pembagian kelas yaitu kelas pisang *fresh* dan pisang busuk.

Gambar 1. Pisang Matang Gambar 2. Pisang Busuk

Data gambar yang dikumpulkan untuk buah pisang *fresh*(matang) sebanyak 1581, gambar pisang busuk sebanyak 1467, kemudian data gambar di *split* atau dibagi menjadi data *training* berjumlah 2437, data *testing* berjumlah 304*,* data *validation* berjumlah 304. *Split* data sudah dilakukan maka tahap selanjutnya melakukan proses *training* data menggunakan arsitektur *Convolutional Neural Network* dapat dilihat pada gambar 3.

A bunch of bananas

Description automatically generated

Buah pisang

Rescale

3x3

Conv 1, 16

Max pooling 1

Flatten

Fully Conected

Sigmoid

*Fresh*(Matang)

*Stale (busuk)*

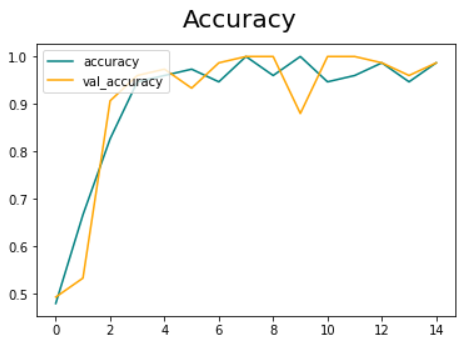
Gambar 3. Arsitektur CNN yang digunakan

Berdasarkan gambar 3 buah di input lalu dilakukan *Rescale* menjadi 256x256 agar nilai channel Red Green Blue (RGB) berskala [0,255] menjadi [0,1]. Ukuran citra diubah menjadi 256x256 piksel hal ini digunakan agar data inputan memiliki ukuran seragam, setelah *Rescale* masuk ke tahap *Convolution* untuk melatih data gambar 2 dimensi yang didalamnya terdapat terdapat kernel array atau matriks untuk ekstraksi gambar, *Maxpool2D* digunakan untuk mencari nilai atau value matriks yang paling maksimal dalam ekstraksi fitur gambar, *Fully Connected layer* digunakan sebagai output dari hasil flatten dan konvolusi sebelumnya satu dense terakhir dengan menggunakan *activation* *sigmoid* untuk menghasilkan *binary classification* yaitu menghasilkan nilai pisang matang atau busuk.

Rumus *convolution layers*:

**Hasil dan Pembahasan (huruf Times New Roman 12 cetak tebal)**

Hasil ujicoba yang telah dilakukan pada 2437 data gambar *training*, data gambar *validation* sebanyak 304, menghasilkan akurasi data *training*, dan data *validation* dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3 hasil akurasi

Pada gambar 3 terlihat bahwa data yang dilatih menggunakan Convolutional Neural Network tidak terjadi overfitting. Hal ini terjadi karena data validasi dan data akurasi mengalami peningkatan secara linier dan tidak ada yang berhenti di antarakeduanya, yaitu data akurasi dan data validasi, serta memberikan hasil akurasi yang Good karena menghasilkan 98% akurasi, ini artinya dapat melakukan prediksi 98% benar 2% kesalahan.

Hasil data *loss* untuk data *training* dan data *validation* dapat dilihat pada gambar 4.

Chart, line chart

Description automatically generated

Gambar 4 hasil loss

Gambar 4 terlihat bahwa data yang dilatih menggunakan CNN tidak  
terjadi overfitting. Hal ini terjadi karena data loss dan validation loss mengalami  
penurunan secara linier, tidak ada yang berhenti di antara loss dan validation loss. Dalam evaluasi model ini diperoleh loss training sebesar 0.0558 dan loss validation sebesar 0.0678. Dimana loss atau error tidak sampai 1 atau mendekati angka 1, maka data training dan data validation yang sudah dilatih menggunakan CNN untuk klasifikasi Good

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data Asli | Prediksi | Benar | Salah |
| Pisang matang | Matang (*fresh)* | Benar |  |
| Pisang busuk | Busuk (stale*)* | Benar |  |
| Pisang matang | Matang (*fresh)* | Benar |  |
| Pisang matang | Matang (*fresh)* | Benar |  |
| Pisang busuk | Busuk (stale*)* | Benar |  |

Tabel 1 hasil prediksi

**Kesimpulan (huruf Times New Roman 12 cetak tebal)**

Berdasarkan hasil penelitian pada artikel ilmiah, dapat diperoleh sebagai berikut :

1. *Convolutional Neural Network* dapat digunakan untuk klasifikasi mutu pisang berdasarkan warna kulit
2. Klasifikasi mutu buah pisang menggunakan *Convolutional Neural Network* menggunakan 1 lapisan *convolution*, 1 *pool layer,* *fully connected layer* dan *dense.* Fungsi yang digunakan untuk klasifkasi adalah *relu* pada lapisan konvolusi dan *sigmoid* pada lapisan terakhir
3. Tingkat akurasi untuk melatih menggunakan data *training* sebesar 98 % dan data *validation* sebesar 98%

**Kontribusi Penulis (huruf Times New Roman 12 cetak tebal)**

Tabel 2 Kontribusi penulis

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data Asli | Prediksi | Benar | Salah |
| Pisang matang | Matang (*fresh)* | Benar |  |
| Pisang busuk | Busuk (stale*)* | Benar |  |
| Pisang matang | Matang (*fresh)* | Benar |  |
| Pisang matang | Matang (*fresh)* | Benar |  |
| Pisang busuk | Busuk (stale*)* | Benar |  |

Menjelaskan peran masing-masing penulis secara singkat termasuk peran dosen pendamping, seperti: Penulis Satu melakukan percobaan 1 dan menyiapkan naskah (manuskrip); Penulis Dua melakukan percobaan 2 dan analisis data; Penulis Tiga melakukan percobaan 3; Penulis Terakhir melakukan arahan riset, desain percobaan dan penyelesaian naskah/manuskrip (huruf Times New Roman 12 cetak normal).

**Daftar Pustaka (huruf Times New Roman 12 cetak tebal)**

Daftar pustaka ditulis dengan tipe huruf menggunakan Times New Roman ukuran 12 cetak normal. Teks menggunakan jarak baris 1,15 spasi dan perataan teks menggunakan rata kiri dan kanan. Daftar Pustaka berisi informasi tentang sumber pustaka yang telah dirujuk dalam tubuh tulisan. Setiap pustaka yang dirujuk dalam naskah harus muncul dalam daftar Pustaka, dan sebaliknya. Format perujukan pustaka mengikuti Harvard style (nama belakang, tahun dan diurutkan berdasar abjad). Daftar pustaka memuat informasi lengkap ketelusuran sumber informasi disusun urut abjad dan sesuai dengan ketentuan penulisan (Harvard style). Daftar Pustaka yang digunakan sebagai rujukan diusahakan jumlahnya minimal 10 rujukan yang bersumber dari tulisan yang diterbitkan maksimal 5 tahun ke belakang dan dari sumber yang dipercaya.

**Format Penyusunan Rujukan dan Daftar Pustaka**

Penulisan Daftar Pustaka menggunakan sistem harvard (author-date style). Sistem harvard menggunakan nama penulis dan tahun publikasi dengan urutan pemunculan berdasarkan nama penulis secara alfabetis. Publikasi dari penulis yang sama dan dalam tahun yang sama ditulis dengan cara menambahkan huruf a, b, atau c dan seterusnya tepat di belakang tahun publikasi (baik penulisan dalam daftar pustaka maupun sitasi dalam naskah tulisan). Alamat Internet ditulis menggunakan huruf miring (italic). Terdapat banyak varian dari sistem harvard yang digunakan dalam berbagai jurnal di dunia. Penyusunan daftar pustaka menggunakan perangkat lunak manajemen referensi Mendeley yang dikembangkan oleh Elsevier

Cara Penulisan daftar Pustaka mengikuti format dan sistematika :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Sumber Penulisan** | **Format Penulisan** |
| 1 | Buku | Penulis1, Penulis2, Penulis…. (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun publikasi. Judul Buku (cetak miring). Edisi, Penerbit.Tempat Publikasi.  O’Brien, J.A. dan Marakas, J.M. 2011. Management Information Systems. Edisi ke-10. McGraw-Hill. New York. USA |
| 2 | Artikel atau Jurnal | Penulis1, Penulis2, Penulis…. (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun publikasi. Judul Buku (cetak miring). Edisi, Penerbit.Tempat Publikasi.  Cartlidge, J. 2012. Crossing boundaries: Using fact and fiction in adult learning. The Journal of Artistic and Creative Education. 6 (1):94-111. |
| 3 | Prosiding Seminar/Conference | Penulis1, Penulis2, Penulis…. (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun publikasi. Judul artikel. Nama Konferensi (cetak miring). Tanggal, Bulan dan Tahun, Kota, Negara. Halaman.  Michael, R. 2011. Integrating innovation into enterprise architecture management. Proceeding on Tenth International Conference on Wirt-schafts Informatik.16-18 February 2011, Zurich, Swiss. pp.776-786. |
| 4 | Skripsi/Tesis/ Disertasi | Penulis (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun publikasi. Judul. Skripsi, Tesis, atau Disertasi (dicetak miring). Universitas.  Soegandhi. 2009. Aplikasi model kebangkrutan pada perusahaan daerah di Jawa Timur. Tesis. Fakultas Ekonomi Universitas Joyonegoro, Surabaya. |
| 5 | Website | Penulis (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun. Judul (cetak miring). Alamat Uniform Resources Locator (URL). Tanggal diakses.  Ahmed, S. dan Zlate, A. 2012. Capital flows to emerging market economies: A brave new world Hyperlink reference not valid. URL: https://newworld/234/paper. Diakses tanggal 18 Juni 2013. |
| 6 | Undang-Undang dan Peraturan | Nama Penulis. Tahun terbit. Judul dokumen yakni Undang-Undang atau Peraturan Pemerintah. Keterangan Penerbitan. Penerbit. Tempat Penerbitan.  Pemerintah Indonesia. 2017. Undang-Undang No 7 Tahun 2017 tentang Pemilihan Umum. Lembaran Negara RI Tahun 2017, No 60. Sekretariat Negara. Jakarta.  Mahkamah Konstitusi. 2008. Peraturan Mahkamah Konstitusi Pedoman Beracara dalam Perselisihan Hasil Pemilu Kepala Daerah. PMK Nomor 15 Tahun 2008. Jakarta. |
| 7 | Surat Kabar atau Media Cetak lainnya | Nama Penulis. (Nama belakang, nama depan disingkat). Tahun terbit. Judul tulisan. Tempat penerbitan: Nama Media. (tanggal, bulan, tahun), halaman ke-berapa.  Linawati, S. 2012. Hikmah Kebijakan Para Pemimpin Baru. Jakarta: Media Indonesia. (15 Maret 2012), hal 4 & 5. |
| 8 | Film atau Video | Nama Produsen Film atau Pembuat Video. Tahun terbit. Judul film atau video. Tempat produsen. Nama produsen. Durasi film/video  Petrix, B. (Produser). 1992. On the Edge of The Forest. Hobart, Australia: Tasmanian Film Corporation. 30 menit |

**Daftar Pustaka** (contoh)

Abdel-Daim, M.M., Khalifa, H.A., Abushouk, A.I., Dkhil, M.A. dan Al-Quraishy, S.A. 2017. Diosmin attenuates methotrexate-induced hepatic, renal, and cardiac injury: a biochemical and histopathological study in mice. Oxidative medicine and cellular longevity, 2017. ID: 3281670. 10 pages.

Abdifetah, O. and Na-Bangchang, K. (2019) ‘Pharmacokinetic studies of nanoparticles as a delivery system for conventional drugs and herb-derived compounds for cancer therapy: a systematic review’, International Journal of Nanomedicine, 14, pp. 5659–5677. doi:10.2147/IJN.S213229.

Ahmed, S. dan Zlate, A. 2012. Capital flows to emerging market economies: A brave new world Hyperlink reference not valid. URL: https://newworld/234/paper. Diakses tanggal 18 Juni 2013.

Cartlidge, J. 2012. Crossing boundaries: Using fact and fiction in adult learning. The Journal of Artistic and Creative Education. 6 (1): 94-111.

Chung, A.I. 2020. The development of earthquake early warning methods. URL: https://www.nature.com/articles/s43017-020-0070-x. Diakses tanggal 19 Januari 2021.

Fatimah, A.S. 2020. Deteksi Residu Antibiotik dalam Minuman Susu Aneka Rasa Menggunakan Metode Yogurt Test. Tesis. Fakultas Kedokteran Hewan IPB University, Bogor.

Goyal, M.R., Suleria, H.A.R. and Harikrishnan, R. (2020) The Role of Phytoconstitutents in Health Care: Biocompounds in Medicinal Plants. CRC Press.

Hsu, C.C., Lin, M.H., Cheng, J.T. dan Wu, M.C. 2017. Diosmin, a citrus nutrient, activates imidazoline receptors to alleviate blood glucose and lipids in type 1-like diabetic rats. Nutrients, 9(7), 684.

Ikawati, Z. (2018) Farmakologi Molekuler: Target Aksi Obat Dan Mekanisme Molekulernya. UGM PRESS.

Islam, J., Shree, A., Afzal, S.M., Vafa, A. dan Sultana, S. 2020. Protective effect of Diosmin against benzo (a) pyrene‐induced lung injury in Swiss Albino Mice. Environmental Toxicology 7(35): 747-757.

Kementerian Kesehatan RI. 2015. Stop Kanker, Infodatin, Pusat Data dan Informasi, website, http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin-kanker.pdf, Diakses pada tanggal 25 Mei 2015.

Khoirunnisa M., Miladiyah I., 2019. Antioxidant activity study of self-nanoemulsifying drug delivery system (SNEDDS) black cumin seed extract (nigella sativa l.) Using the dpph method. Thesis publication manuscript. Faculty of Medicine. Universitas Islam Indonesia.

Kuete V., 2017. Chapter 23. Myristica fragrans: A Review, in: Medicinal Spices and Vegetables from Africa, edited by Kuete V, Academic Press, London, UK. pp 497‑512.

Michael, R. 2011. Integrating innovation into enterprise architecture management. Proceeding on Tenth International Conference on Wirt-schafts Informatik.16-18 February 2011, Zurich, Swiss. pp.776-786.

O’Brien, J.A. dan Marakas, J.M. 2011. Management Information Systems. Edisi ke-10. McGraw-Hill. New York. USA.

Shalkami, A.S., Hassan, M.I.A. dan Bakr, A.G. 2018. Anti-inflammatory, antioxidant and antiapoptotic activity of diosmin in acetic acid-induced ulcerative colitis. Human & experimental toxicology, 37(1), 78-86.

Sulichantini, E.D. (2015) ‘Produksi Metabolit Sekunder Melalui Kultur Jaringan’, Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, 1, pp. 205–212. doi:10.25026/mpc.v1i1.27.

Syukri, Y. (2017) Self-Nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Isolat Andrografolid: Aspek Formulasi, Ketersediaan Hayati Dan Farmakologi. Dissertation. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

World Health Organization. (2021) Living guidance for clinical management of COVID-19. Available at: https://www.who.int/publications-detail-redirect/WHO-2019-nCoVclinical-2021-2 (Accessed: 2 December 2021)

### Lampiran 1. Biodata Ketua dan Anggota

1. Identitas Diri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap |  |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki / Perempuan |
| 3 | Program Studi |  |
| 4 | NIM |  |
| 5 | Tempat dan Tanggal Lahir |  |
| 6 | Alamat E-mail |  |
| 7 | Nomor Telepon/HP |  |

1. Kegiatan Kemahasiswaan yang Sedang/Pernah Diikuti

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Kegiatan | Status dalam Kegiatan | Waktu dan Tempat |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

1. Penghargaan yang Pernah Diterima

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Jenis Penghargaan | Pihak Pemberi Penghargaan | Tahun |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-AI.

Kota, tanggal-bulan-tahun Ketua/Anggota Tim

Tanda tangan (asli TT basah\*) (Nama Lengkap)

Setelah diisi dan diberi tanda tangan basah, satu halaman penuh yang ada tanda tangannya dipindai atau difoto yang rapi.

### Lampiran 2. Biodata Dosen Pendamping

1. Identitas Diri

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Nama Lengkap (dengan gelar) |  |
| 2 | Jenis Kelamin | Laki-laki / Perempuan |
| 3 | Program Studi |  |
| 4 | NIP/NIDN |  |
| 5 | Tempat dan Tanggal Lahir |  |
| 6 | Alamat E-mail |  |
| 7 | Nomor Telepon/HP |  |

1. Riwayat Pendidikan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Jenjang | Bidang Ilmu | Institusi | Tahun Lulus |
| 1 | Sarjana (S1) |  |  |  |
| 2 | Magister (S2) |  |  |  |
| 3 | Doktor (S3) |  |  |  |

1. Rekam Jejak Tri Dharma PT Pendidikan/Pengajaran

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Nama Mata Kuliah | Wajib/Pilihan | sks |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

Penelitian

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Judul Penelitian | Penyandang Dana | Tahun |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

Pengabdian Kepada Masyarakat

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | Judul Pengabdian kepada Masyarakat | Penyandang Dana | Tahun |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan PKM-AI.

Kota, tanggal-bulan-tahun Dosen Pendamping

Tanda tangan (asli TT basah\*) (Nama Lengkap)

Setelah diisi dan diberi tanda tangan basah, satu halaman penuh yang ada tanda tangannya dipindai atau difoto yang rapi.

### Lampiran 3. Kontribusi ketua, anggota, dan dosen pendamping

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Nama** | **Posisi Penulis** | **Bidang Ilmu** | **Kontribusi** |
| 1 | Nama penulis satu | Penulis pertama | Kimia | Melakukan pengumpulan data pustaka dan menyiapkan  draft manuskrip |
| 2 | … | … | … | … |
| 3 | Dosen Pendamping | Penulis terakhir | Kimia | Pengarah dan desain kegiatan serta penyelaras akhir  manuskrip |

### Lampiran 4. Surat Pernyataan Ketua Pelaksana

#### **SURAT PERNYATAAN KETUA TIM PELAKSANA**

Yang bertandatangan di bawah ini:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Ketua Tim | : | …………………………………………………… |
| Nomor Induk Mahasiswa | : | …………………………………………………… |
| Program Studi | : | …………………………………………………… |
| Nama Dosen Pendamping | : | …………………………………………………… |
| Perguruan Tinggi | : | …………………………………………………… |

Dengan ini menyatakan bahwa PKM-AI. saya dengan judul ....................... yang diusulkan untuk tahun anggaran ........ adalah asli karya kami dan belum pernah dibiayai oleh lembaga atau sumber dana lain.

Bilamana 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,

**Materai senilai Rp. 10.000**

Tanda tangan (asli TT basah\*)

(Nama Lengkap) NIM.

Setelah diisi dan diberi tanda tangan basah, satu halaman penuh yang ada tanda tangannya dipindai atau difoto yang rapi

### Lampiran 5. Pernyataan Sumber Tulisan

#### **SURAT PERNYATAAN SUMBER TULISAN PKM-AI**

Saya yang menandatangani Surat Pernyataan ini:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama Ketua Tim | : | …………………………………………………… |
| Nomor Induk Mahasiswa | : | …………………………………………………… |
| Program Studi | : | …………………………………………………… |
| Nama Dosen Pendamping | : | …………………………………………………… |
| Perguruan Tinggi | : | …………………………………………………… |

1. Menyatakan bahwa PKM-AI yang saya tuliskan bersama anggota tim lainnya benar bersumber dari kegiatan yang telah dilakukan:
   1. Sumber tulisan dari hasil kegiatan yang telah dilakukan berkelompok oleh tim penulis, yaitu: ……………………………………..….

b. Topik Kegiatan: ……………………………………...

c. Tahun dan Tempat Pelaksanaan: ………………….....

1. Naskah ini belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dalam bentuk prosiding maupun jurnal sebelumnya dan diikutkan dalam kompetisi (termasuk PIMNAS tahun sebelumnya).
2. Kami menyatakan kesediaan artikel ilmiah ini dipublish di *e-Journal* Direktorat Belmawa Kemendikbud-Ristek.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa paksaan pihak manapun juga untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kota, Tanggal-Bulan-Tahun Yang menyatakan,

Tanda tangan (asli TT basah\*) (Nama Lengkap)

NIM.

Setelah diisi dan diberi tanda tangan basah, satu halaman penuh yang ada tanda tangannya dipindai atau difoto yang rapi