



### PROTEKSI ISI PROPOSAL

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi proposal ini dalam bentuk apapun kecuali oleh pengusul dan pengelola administrasi pengabdian kepada masyarakat

### PROPOSAL PENELITIAN 2023

Rencana Pelaksanaan Penelitian: tahun 2023 s.d. tahun 2024

#### 1. JUDUL PENELITIAN

Prototipe Smart Urinoir Berbiaya Murah Pendeteksi Kelainan Ginjal Berbasis Artificial Intelligence

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Kesehatan	Teknologi alat kesehatan dan diagnostik	Pengembangan alat elektromedik	Teknik Telekomunikasi

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional	Penelitian Terapan - Jalur Hilirisasi	Riset Terapan	SBK Riset Terapan	6	2

#### 2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta
ANTON YUDHANA Ketua Pengusul	Universitas Ahmad Dahlan	Teknik Elektro	1. Melakukan koordinasi lintas sektoral bidang ilmu 2. Menjalinkan Kerjasama dengan RSUD Purworejo (dr. Sri Lestari, SpPD, FINASIM) 3. Menjalinkan Kerjasama dengan universitas Luar Negeri yaitu : Iwate Perfectural University, Japan, Karabuk University, Turkey, Macquarie University, Australia 4. Melakukan perumusan tujuan dan sasaran penelitian secara menyeluruh 5. Melakukan pengembangan dan perancangan metodologi 6. Memonitoring penelitian sesuai dengan jadwal 7. Memonitoring capaian penelitian 8. Melakukan validasi data penelitian yang dilakukan oleh tim 9. Melakukan pengawasan dan	<a href="#">23016</a>

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta
			tanggung jawab perencanaan pelaksanaan penelitian	
ARSYAD CAHYA SUBRATA  Anggota Pengusul	Universitas Ahmad Dahlan	Teknik Elektro	1. Membantu menyusun draft proposal 2. Merancang desain prototype 3. Perancangan dan pemodelan hardware dan software 4. Perancangan program komputer 5. Implementasi dataset menggunakan ANN 6. Mengkoordinir pengambilan data uji	<a href="#">6774551</a>
LIYA YUSRINA SABILA  Anggota Pengusul	Universitas Ahmad Dahlan	Teknik Elektro	1. Membantu menyusun draft proposal 2. Menyusun draft artikel publikasi 3. Menyusun laporan 4. Melakukan penyusunan HaKI	<a href="#">6801921</a>
NUNI IHSANA  Anggota Pengusul	Universitas Ahmad Dahlan	Kedokteran	1. Mengkoordinir tim pelaksana penelitian dengan mahasiswa 2. Melakukan persiapan sampel dan pengujian 3. Mengumpulkan data pengujian dan instrumen pengujian 4. Membantu penyusunan laporan	-
Aldo Wiguna  Mahasiswa Bimbingan	Universitas Ahmad Dahlan	Teknik Elektro	1. Membantu dalam penyiapan proposal 2. Menyiapkan data untuk uji analisis	-
Chalda Bhakti Jelika  Mahasiswa Bimbingan	Universitas Ahmad Dahlan	Teknik Elektro	Membantu proses perancangan desain dan penyiapan 3D printing	-
Oxi Hornavan Valianti Asshidiq  Mahasiswa Bimbingan	Universitas Ahmad Dahlan	Teknik Elektro	1. Penyiapan data uji 2. Drafting luaran KI 3. Drafting dokumen uji sertifikasi	-
dr. Sri Lestari, SpPD, Subsp.GH (K)  Anggota Pengusul	RSUD Dr. Tjitrowardojo Kelas B Purworejo	-	1. Melakukan persiapan sampel dan pengujian 2. Analisis dan Validasi data pengujian dan instrumen pengujian	-

### 3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra	Dana
PT. Alfa Mas Sakti	Tofan Dwi Kristanto	Tahun 1: Rp. 10.000.000,00 Tahun 2: Rp. 10.000.000,00
Karabuk University	Professor Ismail Rakip Karas	Tahun 1: Rp. 10.000.000,00 Tahun 2: Rp. 10.000.000,00

#### 4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

##### Luaran Wajib

Tahun Luaran	Kategori Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian	Keterangan
1	Purwarupa/Prototipe	Purwarupa/Prototipe	Terlaksana	Prototipe ditayangkan di webiste grup riset : <a href="https://www.ceerduad.com/">https://www.ceerduad.com/</a>
1	Artikel di Jurnal	Artikel di Jurnal Internasional Terindeks di Pengindeks Bereputasi	accepted/published	<a href="https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=6221020">https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=6221020</a>
2	Purwarupa/Prototipe	Dokumen Uji Coba Prototipe	Terlaksana	Dokumen uji Prototipe ditayangkan di webiste grup riset : <a href="https://www.ceerduad.com/">https://www.ceerduad.com/</a>

#### 5. ANGGARAN

Rencana Anggaran Biaya penelitian mengacu pada PMK dan buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang berlaku.

Total RAB 2 Tahun Rp. 896.402.558,00

Tahun 1 Total Rp448.470.579,00

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tabung reaksi 32 ml	Unit	15	27.000	405.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cetak banner	Unit	1	180.000	180.000
Bahan	ATK	Bolpoin	Paket	4	21.000	84.000
Bahan	ATK	Stop Map	Paket	50	1.000	50.000
Bahan	ATK	Kertas HVS	Paket	10	46.000	460.000
Bahan	ATK	Tinta Printer	Paket	1	425.000	425.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kamera Digital Industri Camera 4.0 MP	Unit	1	15.402.861	15.402.861
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kamera HQ 12 MP IMX477 6mm	Unit	1	3.288.629	3.288.629
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kamera VISHI USB 20MP c-mount	Unit	1	9.343.000	9.343.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Lensa Industrial Camera c-mount 2.8-12mm	Unit	2	1.594.238	3.188.476

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Lensa Industrial Camera c-mount 8-50mm	Unit	1	1.364.763	1.364.763
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	NVIDIA Jetson Nano Development Kit Rev B01 (4GB)	Unit	1	5.778.000	5.778.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Adaptor Power Supply 5V-4Amp for Jetson Nano	Unit	1	320.000	320.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jetson Nano Dual Wifi Bluetooth Intel 8265NGW	Unit	1	328.000	328.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	NVIDIA Jetson Xavier NX Developer Kit	Unit	1	38.000.000	38.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Raspberry Pi 4 Model B 8GB RAM	Unit	1	4.100.000	4.100.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	7 Inchi IPS LCD Capacitive Touchscreen	Unit	1	1.080.000	1.080.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Monitor Samsung Odyssey G5 32" G55T VA QHD	Unit	1	4.599.000	4.599.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Logitech MK345 Keyboard dan Mouse Wireless	Unit	1	487.000	487.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Micro SD Class 10 up to 190 Mb/s 128 GB	Unit	4	305.000	1.220.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	WD My Passport 1TB - HD HDD Hardisk Eksternal	Unit	1	829.000	829.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kabel HDMI to HDMI Baseus 2m	Unit	2	70.000	140.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kabel data USB type-C 2m	Unit	2	60.000	120.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kabel data USB micro 2m	Unit	2	60.000	120.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Power Adapter Anker PowerPort Nano II 65 Watt	Unit	1	682.000	682.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Uticon kabel rol 4M ST-148CR	Unit	5	92.430	462.150
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Larutan bluret 500 ml	Unit	5	83.000	415.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Albumin FS Diasys 6x100 ml reagent	Unit	1	1.950.000	1.950.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Verify 3 parameter urinalysis reagent strip tes urin	Unit	50	70.000	3.500.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Strip Tes Protein Urin	Unit	50	40.000	2.000.000
Bahan	Bahan Penelitian	Strip URS-10T Alat Tes Urin	Unit	50	150.000	7.500.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	(Habis Pakai)					
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Octalbin 100 ml 20%	Unit	1	822.000	822.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Octalbin 100 ml 25%	Unit	1	1.422.000	1.422.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tabung reaksi 25 ml	Unit	15	23.000	345.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tabung reaksi 7 ml	Unit	15	9.000	135.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Beaker glass 1000 ml	Unit	2	181.000	362.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Beaker glass 500 ml	Unit	2	121.000	242.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Beaker glass 200 ml	Unit	2	93.000	186.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pot Urine Steril 50 ml	Unit	100	2.000	200.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pipet tetes kaca panjang	Unit	100	1.950	195.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Timbangan Digital Akurasi 0.01 Gram Max 500 g	Unit	2	165.000	330.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Analog Multitester SANWA YX360TRF	Unit	2	460.000	920.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Multimeter Digital SANWA CD800A	Unit	2	513.000	1.026.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	GW Instek GPS-2303 Dual Channel DC Power Supply	Unit	1	7.721.000	7.721.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Arduino UNO R3 DIP	Unit	5	130.000	650.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Atlas Scientific EZO-RGB Embedded Color Sensor	Unit	1	3.625.000	3.625.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Sensor warna TCS34725 RGB	Unit	5	48.000	240.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Relay 2 Channel	Unit	4	18.000	72.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kipas DC 12V 4x4cm	Unit	2	23.000	46.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Push Button DS-314 10mm	Unit	10	2.500	25.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Active Buzzer Module Low Level Trigger Buzer Modul	Unit	5	6.000	30.000
Bahan	Bahan	Komponen pasif	Unit	2	1.000.000	2.000.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	Penelitian (Habis Pakai)	(resistor, kapasitor, dll)				
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kabel jumper, konektor	Unit	2	1.000.000	2.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Komponen mekanik (mur, baut, ring)	Unit	2	1.000.000	2.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cetak PCB	Unit	5	800.000	4.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cutting Akrilik	Unit	5	350.000	1.750.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	eSUN PLA Plus 3D Filament	Unit	10	250.000	2.500.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Paket data (8 orang)	Unit	32	85.000	2.720.000
Bahan	Barang Persediaan	Larutan benedict	Unit	1	270.000	270.000
Bahan	Barang Persediaan	Plakat	Unit	1	650.000	650.000
Bahan	Barang Persediaan	Buku referensi	Unit	5	100.000	500.000
Bahan	Barang Persediaan	Literatur jurnal	Unit	2	300.000	600.000
Bahan	Barang Persediaan	Hosting	Unit	1	1.350.000	1.350.000
Bahan	Barang Persediaan	Creality Ender 3 S1 Plus 3D Printer	Unit	1	9.500.000	9.500.000
Bahan	Barang Persediaan	WIPRO Solder Uap Digital SLU-898	Unit	1	1.250.500	1.250.500
Bahan	Barang Persediaan	Krisbow Set 40 Pcs Perangkat Elektronik	Unit	1	1.536.100	1.536.100
Bahan	Barang Persediaan	Krisbow Bor Listrik Impact Cordless 13 Mm 18v	Unit	1	2.789.000	2.789.000
Bahan	Barang Persediaan	Krisbow Set 34 Pcs Mata Bor Mixed Iradbs34	Unit	1	330.300	330.300
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Tenaga pakar kesehatan (6 orang)	Paket	108	80.000	8.640.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Anggota pelaksana kegiatan (4 orang)	OJ	288	30.000	8.640.000
Pengumpulan Data	HR Sekretariat/ Administrasi Peneliti	Pengolah administrasi (2 orang)	OB	64	30.000	1.920.000
Pengumpulan Data	Transport	Transportasi mitra	OK (kali)	8	50.000	400.000
Pengumpulan Data	Transport	Perjalanan ke lokasi (tim inti)	OK (kali)	24	40.000	960.000
Pengumpulan Data	Transport	Perjalanan ke lokasi (mahasiswa)	OK (kali)	24	30.000	720.000
Pengumpulan Data	Tiket	Tiket pesawat Yogya-Sydney	OK (kali)	4	2.800.000	11.200.000
Pengumpulan Data	Tiket	Tiket pesawat Sydney-Yogya	OK (kali)	4	2.400.000	9.600.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Pengumpulan Data	Tiket	Visa	OK (kali)	4	1.590.000	6.360.000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Akomodasi seminar internasional (4 orang)	OH	28	250.000	7.000.000
Pengumpulan Data	Penginapan	Penginapan (4 orang)	OH	14	1.400.000	19.600.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Biaya konsumsi	OH	480	30.000	14.400.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Suplemen/vitamin tubuh	OH	60	15.000	900.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa LCD proyektor	Unit	4	250.000	1.000.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Kamera	Unit	4	250.000	1.000.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Printer	Unit	2	250.000	500.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Instrumentasi Dasar Kendali	Unit	3	1.850.000	5.550.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Komputer Pemrograman	Unit	3	1.850.000	5.550.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Mikroprosesor	Unit	2	1.750.000	3.500.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Biologi Molekuler	Unit	2	2.500.000	5.000.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Kimia Analisis	Unit	2	2.500.000	5.000.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Biomedik	Unit	2	2.700.000	5.400.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Workshop dengan mitra	Unit	1	3.000.000	3.000.000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Sewa Kendaraan Roda Empat	OK (kali)	6	300.000	1.800.000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah Data dan Analisis Data (2 orang)	P (penelitian)	216	40.000	8.640.000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah Keuangan (2 orang)	P (penelitian)	192	40.000	7.680.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Uji Kalibrasi	Unit	2	600.000	1.200.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Sarasehan Internasional	Paket	1	6.500.000	6.500.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Seminar Internasional	Paket	3	2.500.000	7.500.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional	Publikasi Jurnal Nasional ber ISBN	Paket	3	2.500.000	7.500.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Publikasi Jurnal Internasional	Paket	2	25.000.000	50.000.000
Pelaporan, Luaran	Luaran KI	Hak Cipta	Paket	1	500.000	500.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Wajib, dan Luaran Tambahan	(paten, hak cipta dll)					
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Hak Cipta Progam Komputer	Paket	1	700.000	700.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Paten Sederhana	Paket	1	1.250.000	1.250.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Pendaftaran Merek	Paket	1	2.000.000	2.000.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Pendaftaran Desain Industri (set)	Paket	1	1.500.000	1.500.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Luaran Iptek lainnya (purwa rupa, TTG dll)	Pembuatan Video	Paket	1	1.575.000	1.575.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya pembuatan dokumen uji produk	Buku Panduan	Paket	6	50.000	300.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Laporan Kemajuan Penelitian	Paket	2	100.000	200.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Laporan Akhir Penelitian	Paket	3	100.000	300.000
Analisis Data	Tiket	Perjalanan jakarta-Istambul	OK (kali)	3	9.642.300	28.926.900
Analisis Data	Tiket	Perjalanan istambul-Jakarta	OK (kali)	3	9.642.300	28.926.900
Analisis Data	Penginapan	PEnginapan di Istambul	OH	2	700.000	1.400.000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	Konsumsi tim rapat	OH	45	46.000	2.070.000

**Tahun 2 Total Rp447.931.979,00**

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	Bolpoin	Paket	4	21.000	84.000
Bahan	ATK	Stop Map	Paket	50	1.000	50.000
Bahan	ATK	Kertas HVS	Paket	10	46.000	460.000
Bahan	ATK	Tinta Printer	Paket	1	425.000	425.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kamera Digital Industrial camera 4.0 MP	Unit	1	15.402.861	15.402.861
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kamera HQ 12 MP IMX477 6mm	Unit	1	3.288.629	3.288.629
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kamera VISHI USB 20MP c-mount	Unit	1	9.343.000	9.343.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Lensa Industrial Camera c-mount 2.8-12mm	Unit	2	1.594.238	3.188.476
Bahan	Bahan	Lensa Industrial	Unit	1	1.364.763	1.364.763



Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	Penelitian (Habis Pakai)	Camera c-mount 8-50mm				
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	NVIDIA Jetson Nano Development Kit Rev B01 (4GB)	Unit	1	5.778.000	5.778.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Adaptor Power Supply 5V-4Amp for Jetson Nano	Unit	1	320.000	320.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Jetson Nano Dual Wifi Bluetooth Intel 8265NGW	Unit	1	328.000	328.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Raspberry Pi 4 Model B 8GB RAM	Unit	1	4.100.000	4.100.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	7 Inchi IPS LCD Capacitive Touchscreen	Unit	1	1.080.000	1.080.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Monitor Samsung Odyssey G5 32" G55T VA QHD	Unit	1	4.599.000	4.599.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Logitech MK345 Keyboard dan Mouse Wireless	Unit	1	487.000	487.000
Pengumpulan Data	Tiket	Visa	OK (kali)	4	1.590.000	6.360.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Micro SD Class 10 up to 190 Mb/s 128 GB	Unit	4	305.000	1.220.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	WD My Passport 1TB - HD HDD Hardisk Eksternal	Unit	1	829.000	829.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kabel HDMI to HDMI Baseus 2m	Unit	2	70.000	140.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kabel Data USB type-C 2m	Unit	2	60.000	120.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kabel Data USB micro 2m	Unit	2	60.000	120.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Power Adapter Anker PowerPort Nano II 65 Watt	Unit	1	682.000	682.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Uticon Kabel rol 4M ST-148CR	Unit	5	92.430	462.150
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Larutan Bluret 500 ml	Unit	5	83.000	415.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Albumin FS Diasys 6x100 ml reagent	Unit	1	1.950.000	1.950.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Verify 3 Parameter Urinalysis Reagent Strip Tes Urin	Unit	50	70.000	3.500.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Strip Tes Protein Urin	Unit	50	40.000	2.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Strip URS-10T Alat Tes Urin	Unit	50	150.000	7.500.000
Bahan	Bahan Penelitian	Octabin 100 ml 20%	Unit	1	822.000	822.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	(Habis Pakai)					
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Octalbin 100 ml 25%	Unit	1	1.422.000	1.422.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tabung Reaksi 32 ml	Unit	15	27.000	405.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tabung Reaksi 25 ml	Unit	15	23.000	345.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Tabung Reaksi 7 ml	Unit	15	9.000	135.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Beaker Glass 1000 ml	Unit	2	181.000	362.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Beaker Glass 500 ml	Unit	2	121.000	242.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Beaker Glass 200 ml	Unit	2	93.000	186.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pot Urine Steril 50 ml	Unit	100	2.000	200.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Pipet Tetes Kaca Panjang	Unit	100	1.950	195.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Urinoir Toto U57 full set	Unit	2	2.250.000	4.500.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Timbangan Digital Akurasi 0.01 Gram Max 500 g	Unit	2	165.000	330.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Analog Multitester SANWA YX360TRF	Unit	2	460.000	920.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Multimeter Digital SANWA CD800A	Unit	2	513.000	1.026.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	GW Instek GPS-2303 Dual Channel DC Power Supply	Unit	1	7.721.000	7.721.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Arduino UNO R3 DIP	Unit	5	130.000	650.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Atlas Scientific EZO-RGB Embedded Color Sensor	Unit	1	3.625.000	3.625.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Sensor Warna TCS34725 RGB	Unit	5	48.000	240.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Relay 2 Channel	Unit	4	18.000	72.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kipas DC 12V 4x4cm	Unit	2	23.000	46.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Push Button DS-314 10mm	Unit	10	2.500	25.000
Bahan	Bahan	Active Buzzer Module	Unit	5	6.000	30.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
	Penelitian (Habis Pakai)	Low Level Trigger Buzer Modul				
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Komponen Pasif (resistor, kapasitor, dll)	Unit	2	1.000.000	2.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Kabel Jumper, Konektor	Unit	2	1.000.000	2.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Komponen Mekanik (mur, baut, ring)	Unit	2	1.000.000	2.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cetak PCB	Unit	5	800.000	4.000.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cutting Akrilik	Unit	5	350.000	1.750.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cutting Metal	Unit	5	3.500.000	17.500.000
Bahan	Barang Persediaan	Creality Ender 3 S1 Plus 3D Printer	Unit	1	9.500.000	9.500.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	eSUN PLA Plus 3D Filament	Unit	10	250.000	2.500.000
Bahan	Barang Persediaan	WIPRO Solder Uap Digital SLU-898	Unit	1	1.250.500	1.250.500
Bahan	Barang Persediaan	Krisbow Set 40 Pcs Perkakas Elektronik	Unit	1	1.536.100	1.536.100
Bahan	Barang Persediaan	Krisbow Bor Listrik Impact Cordless 13 Mm 18v	Unit	1	2.789.000	2.789.000
Bahan	Barang Persediaan	Krisbow Set 34 Pcs Mata Bor Mixed Iradbs34	Unit	1	330.300	330.300
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Cetak Banner	Unit	1	180.000	180.000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Paket Data (8 orang)	Unit	32	85.000	2.720.000
Bahan	Barang Persediaan	Larutan Benedict	Unit	1	270.000	270.000
Bahan	Barang Persediaan	Plakat	Unit	1	650.000	650.000
Bahan	Barang Persediaan	Buku Referensi	Unit	5	100.000	500.000
Bahan	Barang Persediaan	Literatur Jurnal	Unit	2	300.000	600.000
Bahan	Barang Persediaan	Hosting	Unit	1	1.350.000	1.350.000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Tenaga Pakar Kesehatan (6 orang)	Paket	108	80.000	8.640.000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	Anggota Pelaksana Kegiatan (4 orang)	OJ	288	30.000	8.640.000
Pengumpulan Data	HR Sekretariat/ Administrasi Peneliti	Pengolah Administrasi (2 orang)	OB	64	30.000	1.920.000
Pengumpulan Data	Transport	Transportasi Mitra	OK (kali)	8	50.000	400.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Pengumpulan Data	Transport	Perjalanan ke lokasi (tim inti)	OK (kali)	18	40.000	720.000
Pengumpulan Data	Transport	Perjalanan ke lokasi (mahasiswa)	OK (kali)	18	30.000	540.000
Pengumpulan Data	Tiket	Tiket Pesawat Yogya-Sydney	OK (kali)	4	2.800.000	11.200.000
Pengumpulan Data	Tiket	Tiket Pesawat Sydney-Yogya	OK (kali)	4	2.400.000	9.600.000
Pengumpulan Data	Uang Harian	Akomodasi Seminar Internasional (4 orang)	OH	28	250.000	7.000.000
Pengumpulan Data	Penginapan	Penginapan (4 orang)	OH	14	1.400.000	19.600.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Biaya Konsumsi	OH	480	30.000	14.400.000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	Suplemen/vitamin tubuh	OH	60	15.000	900.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa LCD Proyektor	Unit	4	250.000	1.000.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Kamera	Unit	4	250.000	1.000.000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Sewa Printer	Unit	2	250.000	500.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Instrumentasi Dasar Kendali	Unit	3	1.850.000	5.550.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Komputer Pemrograman	Unit	3	1.850.000	5.550.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Mikroprosesor	Unit	2	1.750.000	3.500.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Biologi Molekuler	Unit	2	2.500.000	5.000.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Kimia Analisis	Unit	2	2.500.000	5.000.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Sewa Laboratorium Biomedik	Unit	2	2.700.000	5.400.000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Workshop dengan Mitra	Unit	1	3.000.000	3.000.000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	Sewa Kendaraan Roda Empat	OK (kali)	6	300.000	1.800.000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah Data dan Analisis Data (2 orang)	P (penelitian)	216	40.000	8.640.000
Analisis Data	HR Pengolah Data	Pengolah Keuangan (2 orang)	P (penelitian)	192	40.000	7.680.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Uji Kalibrasi	Unit	2	600.000	1.200.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Uji Urin Lengkap	Unit	12	79.000	948.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Uji Albumin Urin Kuantitatif	Unit	12	193.000	2.316.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Uji Albumin Creatinin Ratio Urin Sewaktu (ACR)	Unit	12	203.000	2.436.000
Pelaporan, Luaran	Biaya	Sarasehan	Paket	1	6.500.000	6.500.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Wajib, dan Luaran Tambahan	seminar internasional	Internasional				
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Seminar Internasional	Paket	3	2.500.000	7.500.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional	Publikasi Jurnal Nasional ber ISBN	Paket	3	2.500.000	7.500.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Publikasi Jurnal Internasional	Paket	2	25.000.000	50.000.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Hak Cipta	Paket	1	500.000	500.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Hak Cipta Program Komputer	Paket	1	700.000	700.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Paten Sederhana	Paket	1	1.250.000	1.250.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Pendaftaran Merek	Paket	1	2.000.000	2.000.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Pendaftaran Desain Industri (set)	Paket	1	1.500.000	1.500.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Luaran Iptek lainnya (purwa rupa, TTG dll)	Pembuatan Video	Paket	1	1.575.000	1.575.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya pembuatan dokumen uji produk	Buku Panduan	Paket	6	50.000	300.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Laporan Kemajuan Penelitian	Paket	2	100.000	200.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Laporan Akhir Penelitian	Paket	4	100.000	400.000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	uji prototipe	Unit	5	600.000	3.000.000
Analisis Data	Penginapan	Penginapan di Istambul	OH	3	700.000	2.100.000
Analisis Data	HR Pengolah Data	HR tim pengolah data	P (penelitian)	5	450.000	2.250.000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Riset internasional di International Conference on Sensing Technology	Paket	1	5.000.000	5.000.000
Analisis Data	Tiket	Tiket pesawat Jakarta-Viena	OK (kali)	2	15.652.600	31.305.200
Analisis Data	Penginapan	Penginapan di Viena Austria	OH	2	2.000.000	4.000.000
Analisis Data	Tiket	Tiket pesawat Jogja	OK (kali)	2	1.000.000	2.000.000

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
		Jakarta p				
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Sertifikasi material smart urinoir	Unit	3	1.500.000	4.500.000
Analisis Data	Honorarium narasumber	Honorarium nara sumber ahli ginjal	OJ	3	1.500.000	4.500.000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	Focus group discussion hasil pengujian prototipe (10 orang x 3 sesi)	OH	30	100.000	3.000.000
Analisis Data	Uang Harian	Honorarium FGD ( 10 orang x 3 sesi )	OH	30	250.000	7.500.000
Analisis Data	HR Sekretariat/ Administrasi Peneliti	Honorarium tim administrasi pelaporan kemajuan, laporan keuangan, dan laporan akhir	OB	5	450.000	2.250.000



Isian Substansi Proposal  
**SKEMA PENELITIAN TERAPAN**

Petunjuk: Pengusul hanya diperkenankan mengisi di tempat yang telah disediakan sesuai dengan petunjuk pengisian dan tidak diperkenankan melakukan modifikasi template atau penghapusan di setiap bagian.

JUDUL

Tuliskan Judul Usulan

Prototipe *Smart Urinoir* Berbiaya Murah Pendeteksi Kelainan Ginjal Berbasis *Artificial Intelligence*.

RINGKASAN

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 300 kata yang berisi urgensi, tujuan, dan luaran yang ditargetkan.

Gangguan sistem metabolisme ginjal dapat didiagnosis melalui kadar albumin pada urin. **Urgensi penelitian** ini adalah untuk mendeteksi kelainan ginjal dari kualitas urin. Kadar albumin menjadi salah satu *biomarker* untuk deteksi dini terhadap gangguan ginjal seperti *Albuminuria* dan *Proteinuria*. Resiko paling umum penyebab *Albuminuria* adalah penyakit diabetes mellitus (DM) dan tekanan darah tinggi. Permasalahan yang terjadi saat ini adalah pendekatan alat medis yang masih memiliki kekurangan dari hasil ukur parameter sensitivitas dan spesifitas analisis oleh paramedis yang dipengaruhi oleh faktor kesalahan penilaian manusia sehingga kualitas diagnosis menurun. Selain itu, **Tujuan dari penelitian** ini adalah memperbaiki dan meningkatkan kualitas analisis hasil ukur dengan pendekatan pemrosesan citra medis dengan metode kecerdasan buatan sehingga menghasilkan diagnosis yang akurat. Metode penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan teknologi *Computer Aided Diagnosis (CAD)* melalui penerapan metode pemrosesan citra medis dengan metode *Artificial Intelligence (AI)*. **Luaran penelitian** yang ditargetkan selama dua tahun dengan **1) luaran wajib** pada tahun pertama berupa prototipe yang telah didaftarkan paten (Status: terdaftar) serta KI berupa Hak Cipta Program Komputer dan tahun kedua yakni standarisasi prototipe yang telah diujikan dalam lingkungan terbatas (status: terlaksana). **2) Luaran tambahan** pada tahun pertama yakni publikasi artikel ilmiah di jurnal internasional bereputasi dan tahun kedua berupa *Book Chapter* dengan topik *sensing and biomedical*. Penelitian dilakukan dengan menganalisis citra medis dari sampel urin kemudian sampel citra urin diekstrak untuk ukur kadar albumin pada cairan urin pasien. Sampel data diperoleh dari pasien normal dan terindikasi mengalami gangguan ginjal..... dst.

KATA KUNCI

Kata kunci maksimal 5 kata

Albumin; *Artificial Intelligent*; Citra Medis; *Proteinuria*; ..... dst.

PENDAHULUAN

Penelitian Terapan merupakan kegiatan riset yang memuat prototipe riset dan pengembangan atau rekomendasi kebijakan, proposal, konsep, model dan indeks yang meliputi tahapan validasi komponen/ subsistem dalam lingkungan laboratorium, validasi komponen/ subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan, demonstrasi model atau prototipe sistem/ subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan atau karya monumental.

1. Pendahuluan penelitian tidak lebih dari 1500 kata yang terdiri dari:

2. Jalur prototipe, naskah kebijakan atau karya monumental
  - a. Latar belakang dan rumusan permasalahan yang akan diteliti
  - b. Pendekatan pemecahan masalah
  - c. *State of the art* dan kebaruan
  - d. Penjelasan capaian riset sebelumnya berupa paten atau karya monumental
  - e. Peta jalan (*road map*) penelitian sebelumnya hingga setidaknya 5 tahun kedepan

#### **a. Latar belakang dan rumusan permasalahan**

Urine merupakan cairan sisa metabolisme yang dikeluarkan melalui saluran kemih. Dalam dunia medis, biomarker dalam urine dapat digunakan untuk deteksi dini komplikasi ginjal akibat penyakit metabolik seperti diabetes mellitus dan hipertensi (1–3). Salah satu *biomarker* yang banyak diteliti adalah adanya albumin yang merupakan suatu protein dalam darah yang diekskresikan dalam urin (4). Kondisi ini disebut dengan *Albuminuria* dan *Proteinuria* (5). Pada keadaan normal, ginjal tidak akan mengeluarkan albumin/protein. Namun organ ginjal yang mengalami kerusakan dapat menyebabkan protein mengalir ke dalam urin (6). Hal ini disebabkan oleh pembuluh darah dalam ginjal (*Glomerulus*) mengalami beban protein berlebihan atau *glomerulus* tidak dapat menyaring produk sisa dari darah (7). Adanya kondisi mikroalbuminuria dapat digunakan sebagai deteksi dini kerusakan ginjal.

Peningkatan laju ekskresi albumin berhubungan secara signifikan dengan kerusakan ginjal dan telah diakui sebagai penanda kerusakan ginjal pada pedoman terbaru. Penelitian melaporkan bahwa *albumin creatinine ratio* (ACR) > 30 mg/g merupakan penanda kerusakan ginjal dan telah divalidasi sebagai faktor risiko penyakit ginjal kronis (PGK), penyakit kardiovaskular, dan kematian (8,9). Oleh karena itu, deteksi dini albuminuria sangat penting dalam tatalaksana pasien dengan diabetes mellitus dan hipertensi. Penyakit ginjal kronis merupakan *silent disease* yang berarti sebagian besar pasien PGK tidak menyadari kondisi mereka pada tahap awal penyakitnya. Hal ini menimbulkan tantangan bagi profesional kesehatan dalam tatalaksana pengobatan atau memulai pencegahan. Pemeriksaan *albuminuria* dapat dilakukan dengan pemeriksaan urin *dipstick* dan pemeriksaan laboratorium kuantitatif kadar albumin dalam urin misalnya metode Turbidimetri, *nephelometry*, *radioimmunoassay*, dan kadar kreatinin urin (10). Pasien yang mengalami *Albuminuria* direkomendasikan untuk melakukan pengujian secara rutin guna melakukan deteksi dini agar tidak menimbulkan penyakit lainnya yang lebih parah (11,12).

Dampak dan permasalahan yang ditimbulkan dari tes *dipstick* adalah titik akurasi masih cukup rendah karena protein yang dalam urine hanya bisa bertahan dalam waktu singkat sehingga perlu dilakukan tes secara rutin (13,14). Selain itu, tes *dipstick* belum bisa membaca banyaknya jumlah zat protein yang terkandung didalam urin sehingga masih membutuhkan pengujian di laboratorium khusus untuk mendapatkan pengukuran albumin yang tepat (15,16). Bagaimanapun, pengujian di laboratorium memerlukan waktu yang cukup lama dan berpotensi terkontaminasi bakteri.

#### **b. Pendekatan pemecahan masalah**

Pemecahan masalah yang dilakukan pada penelitian ini adalah merancang dan membangun purwarupa alat deteksi albumin dalam urine berbasis *Artificial Intelligence* (AI) untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas analisis hasil ukuran dengan pendekatan pemrosesan citra medis memanfaatkan teknologi *Computer Aided Diagnosis* (CAD). Jenis AI yang digunakan pada penelitian ini adalah *Artificial Neural Network* (ANN). Pemodelan ANN dapat memprediksi perubahan variabel lingkungan dengan terinspirasi oleh cara kerja sistem saraf biologis. model ini dirancang dan dilatih untuk memiliki kemampuan seperti manusia. Metode kecerdasan buatan akan diaplikasikan dalam penelitian ini sehingga menghasilkan diagnosis yang akurat dan mampu memberikan terobosan inovasi bagi profesional kesehatan dalam melakukan deteksi dini Penyakit Ginjal Kronik (PGK) dengan metode non-invasif yang murah, mudah diaplikasikan, dan dapat dilakukan pada sarana terbatas (*limited resources*



setting) sehingga mencegah keterlambatan diagnosis. Tingkat urgensi penelitian ini terletak pada penerapan inovasi teknologi pada bidang kesehatan/medis berbasis *Non-Invasive* yang dilakukan dengan kolaborasi lintas disiplin antara dosen, mahasiswa, dan tenaga kesehatan di RSUD Purworejo. Selain itu, kolaborasi lintas negara juga dilakukan pada penelitian ini dengan Iwate Prefectural University, Japan, Macquarie University, Australia, dan Karabuk University, Turkey guna melakukan riset yang menghasilkan alat deteksi albumin yang berkualitas.

**c. State of the art dan kebaruan**

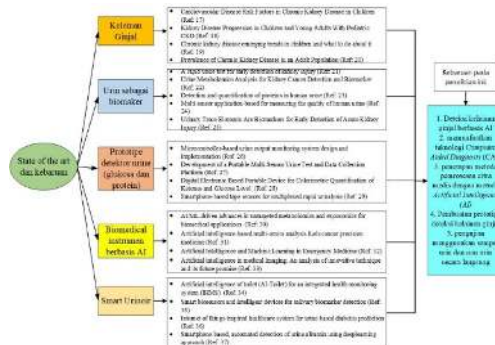
Inovasi teknologi di dunia kesehatan sangat diperlukan untuk menunjang diagnosis penyakit yang akurat dan mudah diaplikasikan. Saat ini, kelainan ginjal dapat menyerang semua umur baik anak-anak maupun dewasa (17–20). Deteksi dini menjadi faktor penting dalam menangani penyakit kelainan ginjal. Organ ginjal yang mengalami kerusakan dapat menyebabkan protein mengalir ke dalam urin. Didalam dunia medis, urin dapat digunakan sebagai biomarker untuk mendeteksi dini penyakit ginjal (21–25). Penggunaan deteksi kelainan ginjal dapat menggunakan tes *dipstick*. Namun dari segi akurasi dan fleksibilitas penggunaan test *dipstick* perlu dipertimbangkan lagi. Saat ini, peneliti sudah banyak yang melakukan inovasi teknologi medis dalam bentuk prototipe berbasis deteksi *Non-Invasive* yang dibuat dalam bentuk prototipe (26–29). Namun penggunaan metode *Artificial Intelligence* (AI) belum banyak dilakukan oleh peneliti. Teknologi AI dapat meningkatkan akurasi dan efektifitas pada alat deteksi. Biomedical instrumen berbasis AI dapat diimplementasikan pada deteksi *metabolomic* dan *exposomic* (30), *cancer precision* (31), *emergency medicine* (32), dan sebagai inovasi teknik deteksi penyakit di masa depan (33). Implementasi AI pada deteksi urin dalam bentuk *smart* urinoir masih perlu dikembangkan untuk membantu pasien gagal ginjal.

*Revisi dalam proposal ini sebagai masukan dari reviewer telah ditambahkan.* Melalui studi literatur dari jurnal internasional dengan menggunakan kata kunci berikut: TITLE-ABS-KEY ( smart AND urine AND detection ) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2023 AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) ) dan TITLE-ABS-KEY ( urine AND detection AND using AND artificial AND intelligence **air** ) telah ditemukan sekitar 130 artikel tentang deteksi urin menggunakan *Artificial Intelligence* (AI) seperti peneliti yang fokus di bidang teknologi *biomedical* telah banyak membuat prototipe seperti *AI of toilet* (34), smart biosensor untuk *salivary biomarker* (35), *IoT for Health care* (36), dan smartphone untuk deteksi albumin (37). Namun artikel tersebut belum banyak yang membahas tentang teknologi citra medis memanfaatkan teknologi *Computer Aided Diagnosis* (CAD) untuk deteksi urin.

Berdasarkan uraian diatas, **state of the art dan kebaruan pada penelitian ini** adalah 1) deteksi kelainan ginjal berbasis *Artificial Intelligence* (AI), 2) memanfaatkan teknologi *Computer Aided Diagnosis* (CAD) untuk mengembangkan teknologi citra medis, 3) penerapan metode citra medis dengan metode AI, 4) pembuatan prototipe deteksi kelainan ginjal, dan 5) pengujian menggunakan sampel urin dan non urin secara langsung. Secara detail, *state of the art* dan kebaruan dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. *State of the art* dan kebaruan

**d. Capaian riset sebelumnya berupa paten**



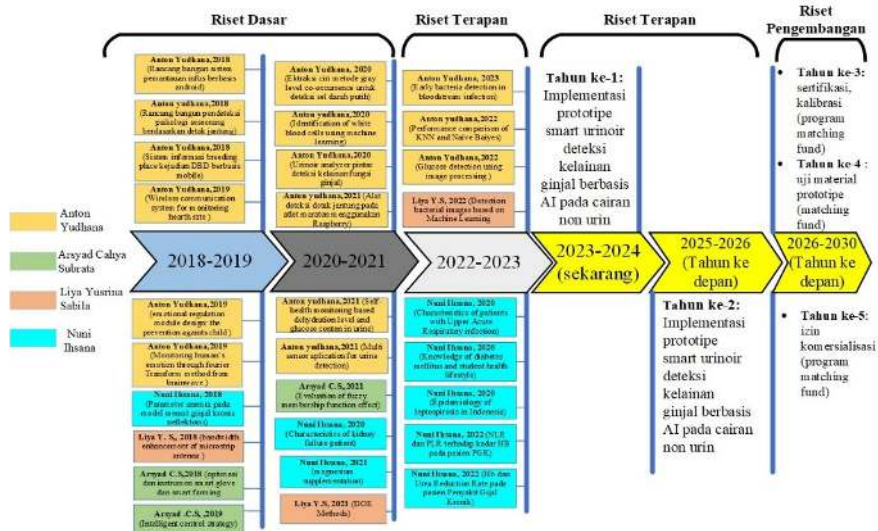
Capaian Riset Sebelumnya berupa Paten atau karya monumental yang telah dilakukan oleh tim periset dimulai dari tahun (2018). Hasil konsistensitas tim periset berupa Paten dan sejenisnya dapat dilihat pada Gambar 2. Capaian ini menjadi salah satu fundamental ilmu untuk mewujudkan inovasi yang berkualitas. Tim periset dari bidang kepakaran yang berbeda saling berkontribusi satu sama lain

Gambar 2. Luaran paten dari tim periset



**e. Peta jalan (road map) penelitian sebelumnya hingga 5 tahun kedepan**

Tim Periset terdiri dari 2 bidang kepakaran yang berbeda yaitu bidang kedokteran dan bidang teknik elektro. Sejak tahun 2015 tim penelitian ini sudah melakukan penelitian di bidang *electrochemical sensor*, sistem cerdas, *internet of things*, *signal processing*, dan *wireless communication* yang diaplikasikan di bidang pertanian, kesehatan, dan peternakan yang ditekuni oleh ketua periset **Anton Yudhana**. Anggota periset 1 **Arsyad Cahya Subrata** telah konsisten melakukan penelitian di bidang *Artificial Intelligence*, digital control system, control instrumental, dan *fuzzy logic*. Anggota periset 2 **Liya Yusrina Sabila** konsisten melakukan penelitian dibidang *wireless communication* dan *machine learning*. Anggota periset 3 **Nuni Ihsana** fokus penelitian di bidang kesehatan dan telah konsisten melakukan penelitian di bidang gagal ginjal kronis, *epidemiology*, alat digital index ruler, kadar hemoglobin pada pasien ginjal kronik, dan hubungan antara Hb dan *Urea Reduction Rate (URR)*. Dua bidang kepakaran (kedokteran dan teknik elektro) dapat menunjang terciptanya alat deteksi albumin berbasis AI dengan kualitas yang baik. Luaran penelitian dari masing-masing periset telah dipublikasikan di jurnal skala internasional ataupun nasional. Secara detail **roadmap penelitian** deteksi albumin dalam urine dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Roadmap penelitian

Berdasarkan Gambar 3, tim peneliti telah memulai penelitian dasar pada tahun 2018-2021. Selain itu, tim peneliti juga telah memperoleh berbagai hibah penelitian yang digunakan untuk meneliti di bidang elektromedik dan bidang kesehatan. Pada tahun ini, tim peneliti merencanakan riset terapan yang akan dilakukan pada tahun pertama (2023-2024) dengan target merealisasi deteksi albumin pada cairan non urin berbasis *Artificial Intelligence (AI)* untuk bantu diagnosa kerusakan ginjal. Riset terapan tahun kedua (2024-2025) tim peneliti akan menargetkan realisasi alat deteksi albumin pada cairan urin berbasis *Artificial Intelligence (AI)*. Implementasi AI dapat meningkatkan akurasi dan efektifitas pada alat deteksi albumin sehingga dapat meminimalisasi kesalahan pada diagnosis penyakit gagal ginjal. Tahapan riset berikutnya yang akan dilakukan oleh tim riset adalah melakukan sertifikasi, kalibrasi, uji material prototipe, dan izin komersialisasi. Berdasarkan roadmap penelitian, tim riset akan mengikutsertakan program hibah *matching fund* guna mendukung terwujudnya alat deteksi kelainan ginjal yang siap komersialisasi.

.....  
.....  
.....  
..... dst.

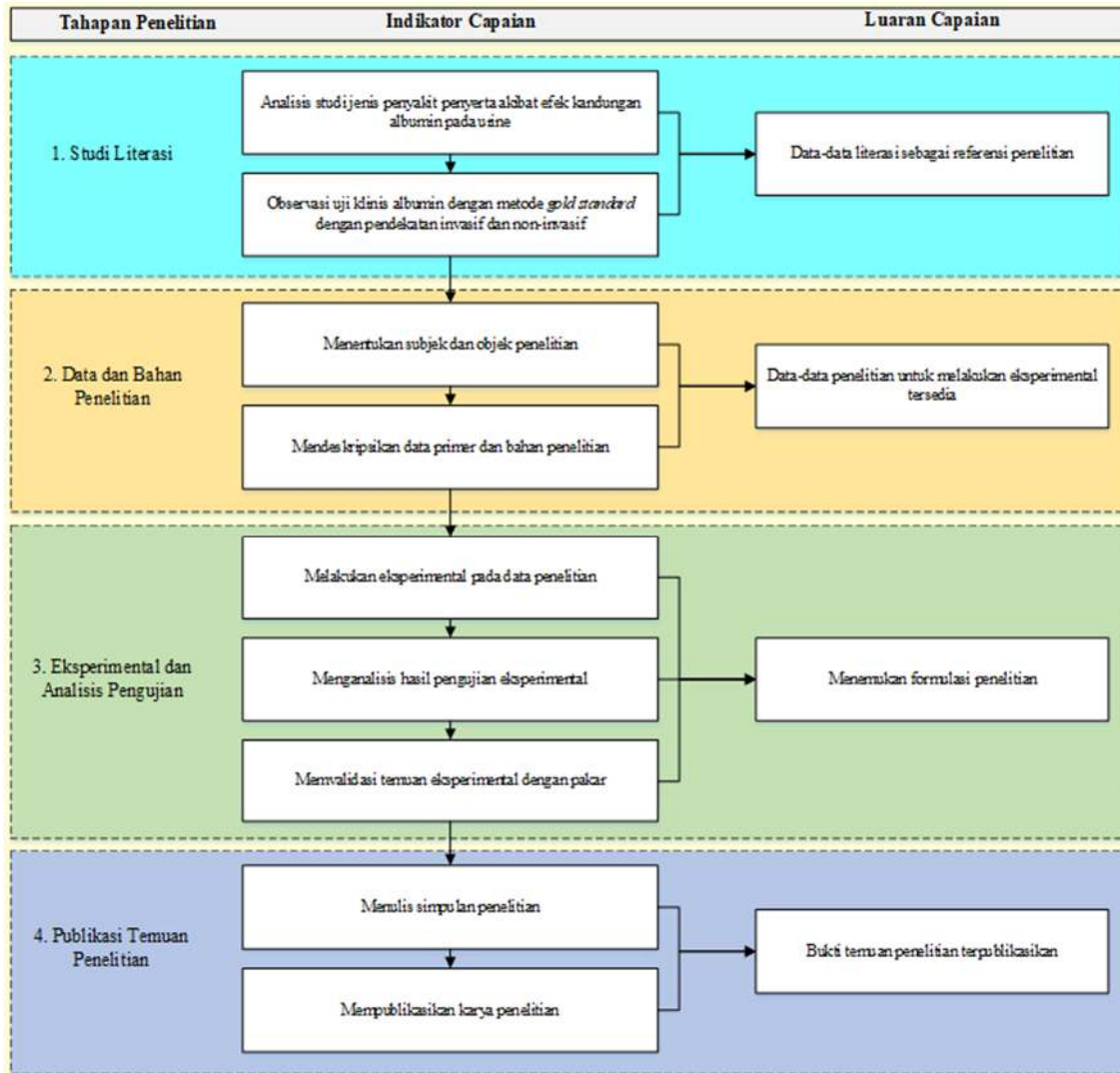
## METODA

Metoda atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 1000 kata. Bagian ini dapat dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Metode penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan yang tercermin dalam Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Metodologi penelitian ini berdasarkan latar belakang dari keilmuan peneliti multidisiplin untuk meneliti kontribusi bidang ilmu pengolahan citra dan kecerdasan buatan terhadap bidang ilmu medis khususnya menganalisa dan mendeteksi kadar albumin dalam urine secara cepat. Penelitian akan dilakukan dengan skema multiyear selama 2 tahun. Metode penelitian diuraikan sebagai berikut:

### 1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini mengacu pada skema penelitian terapan dengan TKT 5–6, dimana desain penelitian berkaitan dengan identifikasi konsep dasar dan perumusan formulasi ilmiah (38). Selain itu penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Menurut Bryman A dan Bell E, 2007 (39) langkah-langkah utama dalam penelitian kuantitatif adalah: 1) teori yang rumit; 2) menyusun hipotesis; 3) memilih desain penelitian; 4) merancang langkah-langkah konsep; 5) pilih lokasi penelitian; 6) memilih subjek/responden penelitian; 7) mengelola instrumen penelitian/mengumpulkan data; 8) mengolah data; 9) menganalisis data; 10) mengembangkan temuan/kesimpulan; 11) menulis temuan/kesimpulan. Berdasarkan teori penelitian kualitatif tersebut, maka perumusan tahapan penelitian secara detail ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perumusan tahapan penelitian

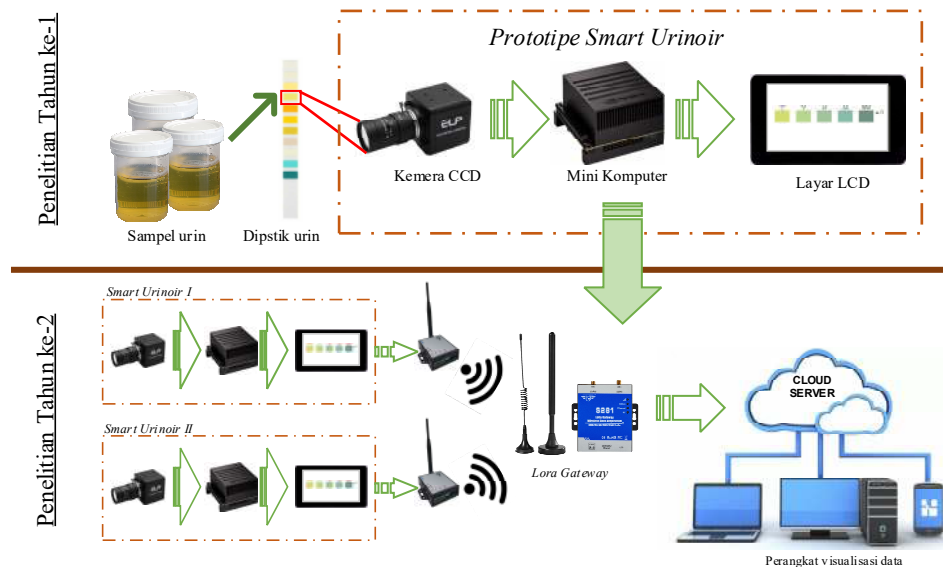
Tahapan-tahapan penelitian Gambar 4 dideskripsikan secara detail sebagai berikut:

#### A. Studi Literasi

Tahapan penelitian awal yakni melakukan studi literasi. Dalam kegiatan studi literasi terdapat indikator capaian yakni meliputi (1) analisis studi penyakit penyerta yang diakibatkan lebihnya kadar albumin pada tubuh manusia, (2) melakukan observasi uji klinis berdasarkan metode *gold standard* (40) serta pendekatan invasive (41) dan Non-invasive (13,42,43) untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan masing-masing metode. Kemudian, luaran capaian adalah diperolehnya data-data studi literasi yang mendukung kegiatan penelitian.

#### B. Data dan Bahan Penelitian

Data penelitian diperoleh dari sampel cairan urin pasien yang memiliki riwayat penyakit penyerta dan pasien normal pada umumnya (44). Data tersebut digunakan untuk membandingkan kadar albumin untuk mengetahui seberapa handal formulasi algoritma penelitian yang diusulkan. Selanjutnya, bahan penelitian yakni menggunakan alat yang dirancangan-bangun oleh tim peneliti untuk mengakuisisi sampel urin menjadi data citra digital sebagai data primer eksperimen (45,46). Secara detail penjelasan data dan bahan penelitian dalam bentuk gambar dapat dilihat pada Gambar 5.



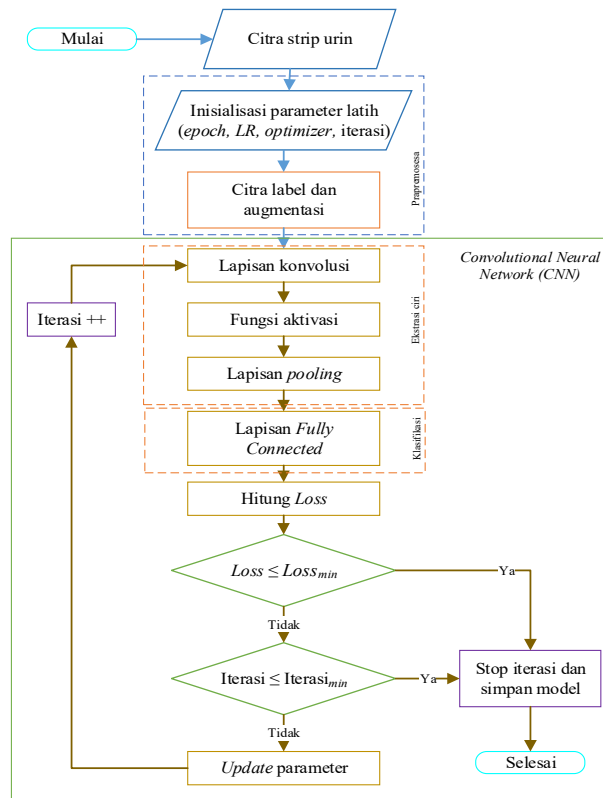
Gambar 5. Alur pengujian alat

Gambar 3 menunjukkan alur pengujian alat yang dibagi menjadi dua capaian yakni pada **penelitian tahun ke-1** fokus capaian adalah membuat prototipe *smart urinoir* mandiri yang mengintegrasikan sensor kamera CCD sebagai akuisisi citra dipstik yang kemudian diproses data citra tersebut pada mini komputer, pengguna dapat secara langsung mengetahui hasilnya melalui visualisasi layar LCD. Sistem yang dirancang bangun dengan menerapkan algoritma kecerdasan buatan untuk mengenali data-data kadar albumin sebagai ciri khusus setiap level albumin. **Pada penelitian tahun kedua**, fokus pada pengembangan prototipe *smart urinoir* dengan menghubungkan pada jaringan internet dengan konsep *Internet of Things*, dimana beberapa prototipe akan terhubung dengan perangkat *lora* yang mentransfer dan menyimpan data pada server *cloud*. Data yang tersimpan pada server dalam dikirim dan ditampilkan ke beberapa perangkat/aplikasi visualisasi data seperti *website*, aplikasi *mobile*. Capaian penelitian ke-2 dapat membantu pakar medis dalam memonitor kondisi perkembangan kesehatan pasien melalui jarak jauh tanpa perlu membuat janji perawatan rutin secara langsung.

### C. Eksperimental dan Analisis Pengujian

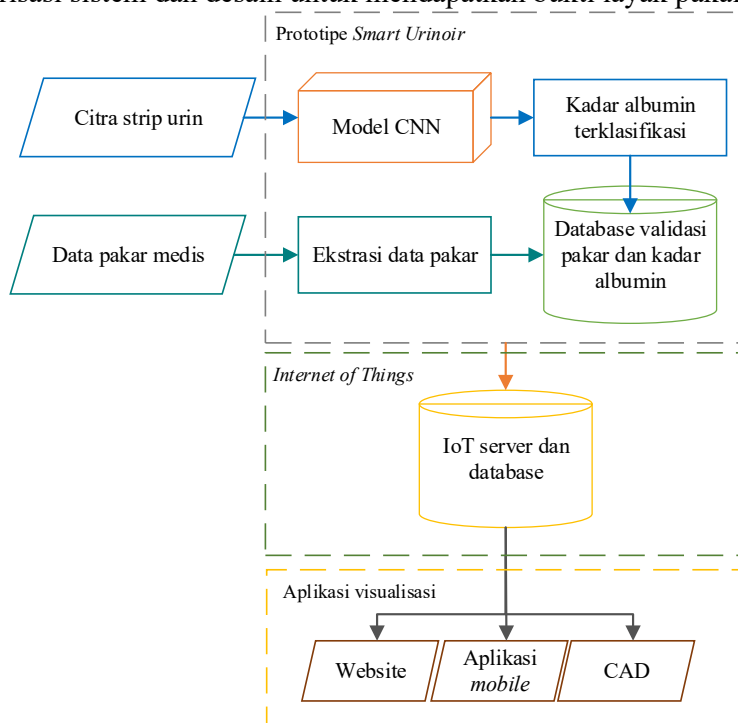
Tahapan eksperimental dan analisis pengujian penelitian yakni dengan mengkaji dan menguji algoritma cerdas untuk prediksi nilai kadar albumin dalam urin melalui dataset yang dikumpulkan sebelumnya. Gambar 6 menunjukkan tahapan eksperimental dan analisis pengujian.

Tahapan tahun ke 1: Tahapan ini ditunjukkan pada Gambar 6, dimana berupa penerapan metode kecerdasan buatan berbasis pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang merupakan subset dari pembelajaran mesin (*machine learning*) dengan algoritma *convolutional neural networks* untuk digunakan dalam melatih dataset citra dipstik kadar albumin pasien yang kemudian diklasifikasi sesuai kelas nilai kadar albumin. Alur penerapan algoritma ini juga memanfaatkan teknik data augmentasi agar menghindari *overfitting* pada saat proses melatih dan meningkatkan kualitas data yang tidak seimbang dari keterbatasan data. Proses pelabelan data dibantu oleh pakar medis dan datasheet dipstick untuk memvalidasi nilai dari kadar albumin yang diperoleh dari pasien. Setelah proses pelatihan dataset, maka akan menghasilkan model pra-latih yang digunakan untuk menguji dataset uji dalam mengetahui performa dari model tersebut. Model pra-latih yang mendapatkan akurasi tinggi serta nilai *loss* minimum digunakan sebagai model pengembangan pada sistem prototipe *smart urinoir*.



Gambar 6. Diagram alir penerapan algoritma kecerdasan buatan pada sistem

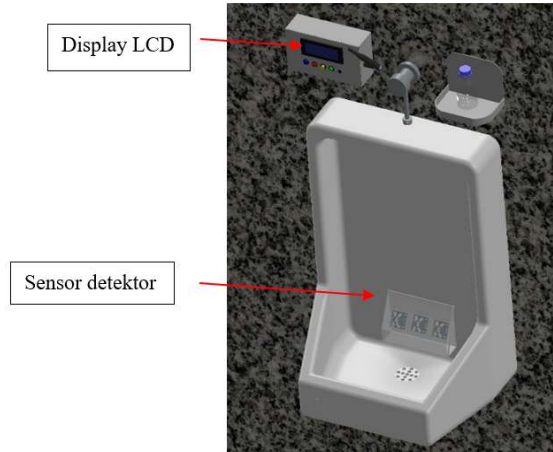
Tahapan tahun ke 2: Tahapan ini mengembangkan prototipe *smart urinoir* dengan memanfaatkan model CNN dan dataset validasi pakar medis kemudian terhubung dengan *Internet of Things* dapat dilihat di Gambar 7. Di Lain sisi, prototipe *smart urinoir* akan diuji validitas standarisasi sistem dan desain untuk mendapatkan bukti layak pakai bagi pasien.



Gambar 7. Diagram alir penerapan IoT pada *Smart Urinoir*

#### D. Luaran Penelitian

Tahap akhir dari penelitian adalah ketercapaian luaran penelitian. Dalam tahap ini dijelaskan target luaran yang akan dicapai yaitu **luaran wajib** dan **luaran tambahan**. Luaran dalam skema penelitian terapan berupa: prototipe, publikasi artikel ilmiah pada terbitan jurnal-jurnal Internasional bereputasi (*sebagai luaran tambahan untuk memaksimalkan kualitas penelitian ini*), mendaftarkan sertifikat Kekayaan Intelektual (KI), dan publikasi karya tulis pada *Book-chapter* atau artikel di jurnal yang bereputasi (*bagian luaran tambahan juga*)



Gambar 8. Prototipe smart urinoir pada penelitian ini

Tabel 2. Luaran Penelitian dan Indikator Capaian

No	Luaran	Target Luaran	Indikator Capaian Luaran
<b>Tahun ke-1</b>			
1	Luaran wajib	Prototipe yang telah didaftarkan paten	Status: terdaftar
2	Luaran tambahan	Publikasi di jurnal Internasional bereputasi	Accepted di <i>IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics</i> (terindeks scopus Q1, SJR 1,3 dan WoS Indeks). Link jurnal: <a href="https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=6221020">https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=6221020</a>
<b>Tahun ke-2</b>			
3	Luaran wajib	Standarisasi prototipe yang telah diujikan dalam lingkungan terbatas	status: terlaksana
4	Luaran tambahan	<i>Book-Chapter</i> (ISBN)	Terbit <i>Book-chapter</i> ber-ISBN topik di <i>sensing and healthcare</i>
	Luaran tambahan	Seminar Internasional terindex scopus	Status: <i>accepted</i> , di International Conference on Sensing Technology. Link seminar: <a href="https://waset.org/sensing-technology-conference-in-december-2024-in-vienna">https://waset.org/sensing-technology-conference-in-december-2024-in-vienna</a>

Tabel 3. Peran tim peneliti

No.	Nama	Asal Institusi	Posisi di Kelompok Riset	Peran/Tanggung Jawab
1.	Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.	Teknik Elektro UAD	Ketua Riset	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan koordinasi lintas sektoral bidang ilmu</li> <li>2. Menjalin Kerjasama dengan RSUD Purworejo (dr. Sri Lestari, SpPD, FINASIM) dan koordinasi dengan mitra peneliti dalam dan luar negeri (PT Alfa Mas Sakti dan Karabuk University)</li> <li>3. Melakukan perumusan tujuan dan sasaran penelitian secara menyeluruh</li> <li>4. Melakukan pengembangan dan perancangan metodologi</li> <li>5. Memonitoring penelitian sesuai dengan jadwal</li> <li>6. Monitoring capaian penelitian</li> <li>7. Melakukan validasi data penelitian yang dilakukan oleh tim</li> <li>8. Melakukan pengawasan dan tanggung jawab perencanaan pelaksanaan penelitian</li> </ol>
2.	Arsyad Cahya Subrata, S.T., M.T.	Teknik Elektro UAD	Anggota 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu menyusun draft proposal</li> <li>2. Merancang desain prototype</li> <li>3. Perancangan dan pemodelan hardware dan software</li> <li>4. Perancangan program komputer</li> <li>5. Implementasi dataset menggunakan ANN</li> <li>6. Mengkoordinir pengambilan data uji</li> </ol>
3.	dr. Nuni Ihsana, M.Biomed.	Fisiologi UAD	Anggota 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengkoordinir tim pelaksana penelitian dengan mahasiswa</li> <li>2. Melakukan persiapan</li> </ol>



				sampel dan pengujian 3. Mengumpulkan data pengujian dan instrumen pengujian 4. Membantu penyusunan laporan
4.	Liya Yusrina Sabila, S.T., M.T.	Teknik Elektro UAD	Anggota 4	1. Membantu menyusun draft proposal 2. Menyusun draft artikel publikasi 3. Menyusun laporan 4. Melakukan penyusunan HaKI
5.	dr. Sri Lestari, SpPD, FINASIM	RSUD Purworejo	Anggota 5 (dari RSUD Purworejo)	1. Validator di bidang kesehatan 2. Menyediakan laboratorium uji 3. Menyediakan sampel cairan urin subjek penelitian
6.	Tofan Dwi Kristanto	PT. Alfa Mas Sakti	Mitra 1	Validasi produk dan penyiapan sertikat uji prototipe
7.	Professor Ismail Rakip Karas	Karabuk University, Turkey	Mitra 2 (Karabuk University)	Analisis software aplikasi CAD

dst.

#### JADWAL PENELITIAN

Jadwal penelitian disusun berdasarkan pelaksanaan penelitian, harap disesuaikan berdasarkan lama tahun pelaksanaan penelitian

Tahun ke-1

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Menyusun rencana penelitian deteksi albumin dalam urine												
2	Studi pustaka: a. Analisis studi penyakit penyerta yang diakibatkan dari lebihnya kadar albumin b. Melakukan observasi uji klinis berdasarkan metode gold												



	<p>yang diakibatkan dari lebihnya kadar albumin</p> <p>b. Melakukan observasi uji klinis berdasarkan metode gold standar serta pendekatan invasive.</p> <p>c. Melakukan observasi uji klinis berdasarkan metode gold standard serta pendekatan non-invasive</p>																			
3	<p>Penyiapan bahan dan alat penelitian</p> <p>a. Persiapan sampel cairan selain urin</p> <p>b. Pembelian material</p> <p>c. Perancangan sistem pemodelan citra digital</p> <p>d. Pemograman sensor</p> <p>e. Pengujian sistem menggunakan komputer</p>																			
4	<p>Eksperimental dan analisis</p> <p>a. Pengujian pada cairan urin dengan tambahan larutan albumin</p> <p>b. Mengkaji dan menguji algoritma cerdas untuk prediksi kadar albumin</p> <p>c. Menguji dataset citra dipstick sebagai proses segmentasi</p> <p>d. Menguji fitur segmentasi</p> <p>e. Proses klasifikasi citra albumin</p> <p>f. Implementasi kecerdasan buatan (AI) pada cairan urin deteksi kerusakan ginjal</p>																			
5	<p>Luaran wajib dan luaran tambahan</p> <p>a. Standarisasi prototipe (luaran wajib)</p> <p>b. Publikasi karya tulis pada <i>Book-Chapter</i> (luaran tambahan)</p> <p>c. Publikasi di Seminar Internasional (luaran tambahan)</p>																			
6	Pelaporan penelitian																			

#### DAFTAR PUSTAKA

Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan, mengikuti format Vancouver. Hanya pustaka yang disitasi pada usulan penelitian yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Bidin MZ, Shah AM, Stanslas J, Lim CTS. Blood and urine biomarkers in chronic kidney disease: An update. *Clin Chim Acta* [Internet]. 2019;495(April):239–50. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.04.069>
2. Hatada M, Wilson E, Khanwalker M, Probst D, Okuda-Shimazaki J, Sode K. Current and future prospective of biosensing molecules for point-of-care sensors for diabetes biomarker. *Sensors Actuators B Chem* [Internet]. 2022;351(October 2021):130914. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.snb.2021.130914>
3. López-Cortés R, Gómez BB, Vázquez-Estévez S, Pérez-Fentes D, Núñez C. Blood-based protein biomarkers in bladder urothelial tumors. *J Proteomics*. 2021;247(March).
4. Ariton DM, Jim J, Maisterra O, Pujadas F, Delgado P. Diabetes , Albuminuria and the Kidney — Brain Axis. *J Clin Med*. 2021;10:1–14.
5. Paeder V, Musi V, Hvozدارa L, Herminjard S, Herzig HP. Detection of protein aggregation with a Bloch surface wave based sensor. *Sensors Actuators, B Chem* [Internet]. 2011;157(1):260–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.snb.2011.03.060>
6. Alicic RZ, Rooney MT, Tuttle KR. Diabetic Kidney Disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2017;12(18).
7. Nah E, Cho S, Kim S, Cho H. Comparison of Urine Albumin-to-Creatinine Ratio ( ACR ) Between ACR Strip Test and Quantitative Test in Prediabetes and Diabetes. *Ann Lab Med*. 2017;37:28–33.
8. Liu M, Li XC, Lu L, Cao Y, Sun RR, Chen S, et al. Cardiovascular disease and its relationship with chronic kidney disease. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2014;18(19):2918–26.
9. Jones GRD. Laboratory reporting of urine protein and albumin. *Clin Biochem Rev*. 2011;32(2):103–7.
10. International K. KDIGO clinical practice guidelines for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of chronic kidney disease-mineral and bone disorder (CKD-MBD). *Kidney Int*. 2013;31(2):1–150.
11. Kahkoska AR, Isom S, Divers J, Mayer-davis EJ, Dolan L, Shah AS, et al. The early natural history of albuminuria in young adults with youth-onset type 1 and type 2 diabetes. *J Diabetes Complicat*. 2019;32(12):1160–8.
12. Haas ME, Aragam KG, Emdin CA, Bick AG, Pressure B, Hemani G, et al. Genetic Association of Albuminuria with Cardiometabolic Disease and Blood Pressure. *Am J Hum Genet* [Internet]. 2018;103(4):461–73. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2018.08.004>
13. Mejia JR, Fernandez-Chinguel JE, Dolores-Maldonado G, Becerra-Chauca N, Goicochea-Lugo S, Herrera-Añazco P, et al. Diagnostic accuracy of urine dipstick testing for albumin-to-creatinine ratio and albuminuria: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon* [Internet]. 2021;7(11). Available from: file:///D:/KANTOR/2. PENELITIAN/2. DIKTI/Penelitian Dasar 2022/ref/1-s2.0-S2405844021023562-main.pdf
14. Simerville J. Urine Dipstick Testing Has Limitations , but Is Still Useful in the ED. *Emerg Med Newss*. 2015;
15. Park JI, Baek H, Kim BR, Jung HH. Comparison of urine dipstick and albumin : creatinine ratio for chronic kidney disease screening : A population-based study. *PLoS One*. 2017;12(2):1–12.

16. Sung K, Ryu S, Lee J, Lee SH, Cheong E, Hyun Y, et al. Urine Albumin/Creatinine Ratio Below 30 mg/g is a Predictor of Incident Hypertension and Cardiovascular Mortality. 2016;1–11.
17. Mitsnefes MM. Cardiovascular Disease Risk Factors in Chronic Kidney Disease in Children. *Semin Nephrol* [Internet]. 2021;41(5):434–8. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0270929521001224>
18. Ng DK, Pierce CB. Kidney Disease Progression in Children and Young Adults With Pediatric CKD: Epidemiologic Perspectives and Clinical Applications. *Semin Nephrol* [Internet]. 2021;41(5):405–15. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0270929521001194>
19. Beng-Ongey H, Robinson JS, Moxey-Mims M. Chronic kidney disease emerging trends in children and what to do about it. *J Natl Med Assoc* [Internet]. 2022;114(3, Supplement 2):S50–5. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0027968422000839>
20. Cueto-manzano AM, Cort L, Mart R, Rojas-campos E, Benjamin G. Prevalence of Chronic Kidney Disease in an Adult Population. *Arch Med Res*. 2014;45:507–13.
21. Vaidya VS, Ford GM, Waikar SS, Wang Y, Clement MB, Ramirez V, et al. A rapid urine test for early detection of kidney injury. *Kidney Int* [Internet]. 2009;76(1):108–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/ki.2009.96>
22. Kim K, Aronov P, Zakharkin SO, Anderson D, Perroud B, Thompson IM, et al. Urine Metabolomics Analysis for Kidney Cancer Detection and Biomarker Discovery \* □. *Mol Cell Proteomics* [Internet]. 2009;8(3):558–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1074/mcp.M800165-MCP200>
23. Aitekenov S, Gaipov A, Bukasov R. Review: Detection and quantification of proteins in human urine. *Talanta* [Internet]. 2021;223(P1):121718. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2020.121718>
24. Yudhana A, Mukhopadhyay S, Prima ODA, Akbar SA, Nuraisyah F, Mufandi I, et al. Multi sensor application-based for measuring the quality of human urine on first-void urine. *Sens Bio-Sensing Res* [Internet]. 2021;34(September):100461. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2021.100461>
25. Gardner DS, Allen JC, Goodson D, Harvey D, Sharman A, Skinner H, et al. Urinary Trace Elements Are Biomarkers for Early Detection of Acute Kidney Injury. *Kidney Int Reports* [Internet]. 2022;7(7):1524–38. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2022.04.085>
26. Kivrak S, Ug A. Microcontroller-based urine output monitoring system design and implementation. *J Syst Control Eng*. 2023;1–12.
27. Wen-Yaw Chung, Roozbeh Falah Ramezani, Angelito A. Silverio AVFT. Development of a Portable Multi-Sensor Urine Test and Data Collection Platform for Risk Assessment of. *Electron*. 2020;9:1–18.
28. Mitra S, Basak M, Biswas S, Sarathi P, Pattader G. Digital Electronic Based Portable Device for Colorimetric Quantification of Ketones and Glucose Level in Human Urine Digital Electronic Based Portable Device for Colorimetric Quantification of Ketones and Glucose Level in Human Urine. *MEASUREMENT* [Internet]. 2023;112848. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2023.112848>
29. He X, Pei Q. Smartphone-based tape sensors for multiplexed rapid urinalysis. *Sensors Actuators B Chem* [Internet]. 2020;304(November 2019):127415. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.snb.2019.127415>

30. Petrick LM, Shomron N. Perspective AI / ML-driven advances in untargeted metabolomics and exposomics for biomedical applications. *Cell Reports Phys Sci* [Internet]. 2022;3(7):100978. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.xcrp.2022.100978>
31. He X, Liu X, Zuo F, Shi H, Jing J. Artificial intelligence-based multi-omics analysis fuels cancer precision medicine. *Semin Cancer Biol* [Internet]. 2023;88(December 2022):187–200. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2022.12.009>
32. Jian K, Tang W, Ke C, Ang E, Constantinides T, Rajinikanth V, et al. Artificial Intelligence and Machine Learning in Emergency Medicine. *Biocybern Biomed Eng*. 2021;41:156–72.
33. Asha P, Srivani P, iqbaldoewes R, Al Ayub Ahmed A, Kolhe A, Nomani MZM. Artificial intelligence in medical Imaging: An analysis of innovative technique and its future promise. *Mater Today Proc* [Internet]. 2021;(xxxx). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.558>
34. Zhang Z, Shi Q, He T, Guo X, Dong B, Lee J, et al. Artificial intelligence of toilet ( AI-Toilet ) for an integrated health monitoring system ( IHMS ) using smart triboelectric pressure sensors and image sensor. *Nano Energy* [Internet]. 2021;90(PA):106517. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nanoen.2021.106517>
35. Zheng X, Zhang F, Wang K, Zhang W, Li Y, Sun Y, et al. Trends in Analytical Chemistry Smart biosensors and intelligent devices for salivary biomarker detection. *Trends Anal Chem* [Internet]. 2021;140:116281. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trac.2021.116281>
36. Bhatia M, Kaur S, Sood SK, Behal V. Internet of things-inspired healthcare system for urine-based diabetes prediction. *Artif Intell Med* [Internet]. 2020;107(July 2019):101913. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2020.101913>
37. Thakur R, Maheshwari P, Kumar S, Kumar S. Smartphone-based , automated detection of urine albumin using deep learning approach. *Measurement* [Internet]. 2022;194(January):110948. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2022.110948>
38. Raudeliūnienė J. *Basic Research Methods*. 2018;47–70.
39. Bryman A, Bell E. *Business Research Methods* [Internet]. 2007. Available from: [file:///D:/KANTOR/2. PENELITIAN/2. DIKTI/Penelitian Dasar 2022/ref/Alan\\_Bryman\\_Emma\\_Bell\\_Business\\_Research\\_Methodsb-ok.cc.pdf](file:///D:/KANTOR/2. PENELITIAN/2. DIKTI/Penelitian Dasar 2022/ref/Alan_Bryman_Emma_Bell_Business_Research_Methodsb-ok.cc.pdf)
40. Chavers B. *Laboratory Procedure Manual Analyte: Urine Albumin* [Internet]. 2014. Available from: <file:///D:/KANTOR/2. PENELITIAN/2. DIKTI/Penelitian Dasar 2022/ref/ALB-CR-J-MET-Urine-Albumin-508 Laboratory manual.pdf>
41. Carlsson H, Rappaport SM, Törnqvist M. Protein adductomics: Methodologies for untargeted screening of adducts to serum albumin and hemoglobin in human blood samples. *High-Throughput* [Internet]. 2019;8(1). Available from: <file:///D:/KANTOR/2. PENELITIAN/2. DIKTI/Penelitian Dasar 2022/ref/high-throughput-08-00006.pdf>
42. Yamasaki. Albumin testing in urine using a smart-phone. *NIH Public Access* [Internet]. 2013;13(21):4231–8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3624763/pdf/nihms412728.pdf>
43. Yang RJ, Tseng CC, Ju WJ, Fu LM, Syu MP. Integrated microfluidic paper-based system for determination of whole blood albumin. *Sensors Actuators, B Chem* [Internet]. 2018;273:1091–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.snb.2018.07.010>

44. Yudhana A, Mukhopadhyay S, Prima ODA, Akbar SA, Nuraisyah F, Mufandi I, et al. Multi sensor application-based for measuring the quality of human urine on first-void urine. *Sens Bio-Sensing Res* [Internet]. 2021 Oct 30 [cited 2021 Nov 7];100461. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214180421000660>
45. Yudhana A, Akbar SA, Nuraisyah F, Febriawan A, Sagita MR, Bastian FN. Real-Time Urine Analyzer. 2021.
46. Yudhana A, Akbar SA, Nuraisyah F, Febriawan A, Sagita MR, Bastian FN. Detector Glukosa dalam Urin Berbasis Sensor Kamera. 2021.

.....  
.....  
.....

dst



**SURAT PERNYATAAN MITRA CALON PENGGUNA**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Pimpinan Institusi Mitra : Tofan Dwi Kristanto  
Nama Institusi/Perusahaan/UKM Mitra : PT. Alfa Mas Sakti  
Alamat Kantor : Jl. Candi Penataran IA Rt. 04 Rw. 03 Kel.  
Kalipancur Kec. Ngaliyan Kota Semarang  
Jabatan : Direktur  
Alamat Surel : alfamassakti@gmail.com

Bersepakat untuk bermitra dengan:

Nama Ketua Peneliti : Anton Yudhana, S.T., M.T., Ph.D.  
Institusi : Universitas Ahmad Dahlan  
Alamat Kantor : UAD Kampus 2 Unit B, Jl. Pramuka No 5F,  
Pandeyan, Kec. Umbulharjo, Kota  
Yogyakarta Daerah Istimewa Yogyakarta  
55161  
Skema/Program Penelitian : Penelitian Terapan/ Hilirisasi  
Judul Penelitian : Prototipe *Smart Urinoir* Berbiaya Murah  
Pendeteksi Kelainan Ginjal Berbasis *Artificial  
Intelligence*  
Tahun Pengusulan : 2023

Bersama ini menyatakan bersedia bekerjasama dan menjadi pengguna dalam penelitian terapan Kemendikbud Ristek. Dalam rangka mendukung penelitian tersebut, institusi kami bersedia menyediakan dukungan berupa Tim Pakar dan Workshop untuk perbaikan Prototype

Demikian surat pernyataan kemitraan penelitian ini dibuat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Semarang, 5 April 2023



Tofan Dwi Kristanto





Karabuk, April 4, 2023

## Research Collaboration Statement

I, the undersigned below :

Name : Professor Ismail Rakip Karas  
Institution : Karabuk University  
Faculty : Faculty Engineering  
Address : Karabuk University, Faculty of Engineering, Computer  
Engineering Department, Demir Celik Campus, 78050  
Karabuk, TURKEY

agree to engage actively in research entitled, *Low Cost Smart Urinoir Prototype for Kidney Quality Detection Based on Artificial Intelligence*, between Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia and Karabuk University, Turkey

Everything related to the utilization of research results will be regulated in compliance with the regulation in both countries.

Professor Ismail Rakip Karas

**PERSETUJUAN PENGUSUL**

Tanggal Pengiriman	Tanggal Persetujuan	Nama Pimpinan Pemberi Persetujuan	Sebutan Jabatan Unit	Nama Unit Lembaga Pengusul
13/04/2023	13/04/2023	ANTON YUDHANA S.T, M.T, Ph.D.	Pimpinan LP/LPPM - Penelitian	LPPM UAD

**Komentar : Disetujui**

Layak didanai
---------------