



Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan  
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi  
Gedung BPPT II Lantai 19, Jl. MH. Thamrin No. 8 Jakarta Pusat  
<https://simlitabmas.ristekdikti.go.id/>

### PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

### LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN

ID Proposal: cb3a1ae6-c562-4b23-9d06-3786efd8eeea  
laporan akhir Penelitian: tahun ke-1 dari 3 tahun

#### 1. IDENTITAS PENELITIAN

##### A. JUDUL PENELITIAN

PERANCANGAN ALAT TERAPI SINAR INFRA MERAH DENGAN OTOMATIS KONTROL SUHU (SIMOKS)  
UNTUK MENINGKATKAN KENYAMANAN PADA LANSIA

##### B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Kesehatan	-		Kesehatan Masyarakat

##### C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional			SBK Riset Terapan	6	3

#### 2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama (Peran)	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
SITI SARIFAH - Anggota Pengusul	Institut Teknologi Sains dan Kesehatan PKU Muhammadiyah	Keperawatan	Melaksanakan penelitian awal pada lansia dengan segala kondisi yang terindikasi memperoleh terapi infra merah yang ada dengan dibantu	5988292	0

	Surakarta		sejumlah fasilitator, Melakukan analisis pengujian ada lansia dan terapi infra merah, Menyusun draft naskah publikasi artikel nasional ataupun internasional, membantu menyusun buku penggunaan alat SIMOKS, memantau administrasi penelitian , Belanja instrumen penelitian pada lansia, membantu belanja bahan perancangan alat terapi SIMOKS.		
IPIN PRASOJO - Anggota Pengusul	Institut Teknologi Sains dan Kesehatan PKU Muhammadiyah Surakarta	Teknologi Rekayasa Elektromedis	Perancangan alat terapi SIMOKS, pelaksana uji alat untuk mendapatkan laporan feasibility study, Menyusun draft hak paten alat SIMOKS, menyusun buku manual penggunaan alat SIMOKS dan merancang alat SIMOKS hingga layak produksi untuk penjualan	6712297	4
IDA UNTARI - Ketua Pengusul	Institut Teknologi Sains dan Kesehatan PKU Muhammadiyah Surakarta	Keperawatan	Merencanakan penelitian hingga menyusun laporan akhir dengan pencapaian target luaran wajib maupun luaran tambahan. Melaksanakan koordinasi kepada semua tim anggota, menganalisis komponen penting dalam terapi IR bagi lansia yang akan di masukkan dan diterapkan dalam pengembangan alat terapi SIMOKS, melaksanakan kerjasama dengan PT Hanif Putra Perkasa untuk pemasaran alat terapi SIMOKS.	6148133	1

### 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
-------	------------

Mitra Calon Pengguna	Noradina Rahmawati
Mitra Pelaksana Penelitian	Assist. Prof., Dr., Ir., Iswanto, S.T., M.Eng., IPM

#### 4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

##### Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
--------------	--------------	--	---

##### Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya)	Keterangan (url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya)
--------------	--------------	--	---

#### 5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat

**Total RAB 3 Tahun Rp. 140,648,000**

**Tahun 1 Total Rp. 140,648,000**

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Bahan	ATK	-	Paket	1	1,000,000	1,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	-	Unit	80	100,000	8,000,000
Bahan	Barang Persediaan	-	Unit	6	3,000,000	18,000,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	-	OH	8	3,000,000	24,000,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	-	OH	8	100,000	800,000
Pengumpulan Data	Uang harian rapat di luar kantor	-	OH	1	0	0
Pengumpulan Data	Penginapan	-	OH	0	0	0
Pengumpulan Data	Uang Harian	-	OH	20	100,000	2,000,000
Pengumpulan Data	Tiket	-	OK (kali)	2	300,000	600,000
Pengumpulan Data	Transport	-	OK (kali)	7	100,000	700,000
Pengumpulan Data	HR Petugas Survei	-	OH/OR	6	200,000	1,200,000

Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	-	Paket	2	500,000	1,000,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	-	OJ	9	100,000	900,000
Sewa Peralatan	Kebun Percobaan	-	Unit	0	0	0
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	-	Unit	1	51,098,000	51,098,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	-	OK (kali)	0	0	0
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	-	Unit	2	500,000	1,000,000
Sewa Peralatan	Obyek penelitian	-	Unit	1	1,000,000	1,000,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	-	Unit	3	1,000,000	3,000,000
Analisis Data	Honorarium narasumber	-	OJ	3	1,000,000	3,000,000
Analisis Data	HR Sekretariat/ Administrasi Peneliti	-	OB	9	150,000	1,350,000
Analisis Data	HR Pengolah Data	-	P (penelitian)	2	1,000,000	2,000,000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	-	OH	10	200,000	2,000,000
Analisis Data	Penginapan	-	OH	0	0	0
Analisis Data	Transport Lokal	-	OK (kali)	0	0	0
Analisis Data	Uang Harian	-	OH	0	0	0
Analisis Data	Tiket	-	OK (kali)	0	0	0
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Luaran Iptek lainnya (purwa rupa, TTG dll)	-	Paket	2	1,500,000	3,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	-	Paket	4	1,500,000	6,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	-	Paket	1	6,000,000	6,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional	-	Paket	1	1,000,000	1,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	-	Paket	1	2,000,000	2,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib,	Biaya seminar nasional	-	Paket	0	0	0

dan Luaran Tambahan						
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	-	OH	0	0	0
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Uang harian rapat di luar kantor	-	OH	0	0	0
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Uang harian rapat di dalam kantor	-	OH	0	0	0
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	HR Sekretariat/ Administrasi Peneliti	-	OB	0	0	0

Tahun 2 Total Rp. 0

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
--------------------	----------	------	--------	------	--------------	-------

Tahun 3 Total Rp. 0

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
--------------------	----------	------	--------	------	--------------	-------

## 6. KEMAJUAN PENELITIAN

### A. RINGKASAN

Lansia merupakan proses alamiah yang akan dilalui oleh semua orang. Perubahan yang terjadi pada lansia meliputi perubahan secara fisiologis, salah satunya penurunan sensitivitas kulit terhadap agen panas ataupun dingin dan sering ditemukan masalah kesehatan berupa gangguan sistem muskuloskeletal berupa rasa nyeri pada daerah persendian. Keluhan rasa nyeri pada lansia, jika tidak segera di tangani akan menurunkan kualitas hidup yang akan berujung menambah beban keluarga maupun Negara Indonesia dalam memberikan perawatan lansia. Salah satu teknik untuk mengurangi rasa nyeri pada lansia adalah terapi infra merah (TIR). Terapi ini menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik. Pemanfaatan terapi infra merah ini masih menimbulkan efek samping yang paling sering terjadi berupa kulit yang terbakar terutama pada lansia dengan fungsi sensitivitas menurun terhadap suhu panas. Penggunaan terapi infra merah ini, memerlukan seorang terapis untuk selalu mengatur posisi, mengatur intensitas gelombang, memastikan lama waktu tidak lebih dari waktu yang ditentukan dan selalu mengobservasi saat dilakukan tindakan. Alat TIR yang saat ini ada, merupakan produk alat elektromedis yang masih manual sehingga hal ini memberikan peluang untuk mengembangkan alat terapi IR yang aman untuk lansia. Tujuan dari penelitian ini adalah adanya paket teknologi perancangan alat TIR dengan otomatis kontrol suhu yang aman untuk lansia. Tujuan tahun pertama: melakukan pengamatan langsung pada lansia dalam terapi infra merah dengan berbagai metode keamanan untuk mendapatkan indikator inti yang akan diterapkan dalam pengembangan alat dan membuat alat terapi infra merah (TIR) awal yang aman bagi lansia. Metodologi penelitian pada tahun pertama adalah 1). Studi literature dan Survey lapang, 2). Penelitian eksperimen bidang kesehatan pada

lansia yang mengalami berbagai macam nyeri, 3). Perancangan alat terapi infra merah (TIR) dengan otomatis kontrol suhu yang akan di kenalkan dengan nama paten SIMOKS. Luaran wajib yang berhasil diwujudkan pada tahun pertama adalah draft paten sederhana alat terapi infra merah dengan otomatis kontrol suhu telah didaftarkan dan dalam pemeriksaan substandi dengan nomor pendaftaran: S00202214620 ke Dirjen HKI dan laporan feasibility study produk telah selesai disusun dan berhasil di unggah ke dalam sistem BIMA. Luaran tambahan meliputi draft artikel untuk publish di jurnal international BJMS (ISSN 2223-4721) telah disubmitted dan book chapter telah terbit dengan nomor ISBN 978-623-88325-5-2 pada bab ketiga belas dan bab delapan. Selain book chapter yang telah terbit, Buku telah didaftarkan untuk mendapatkan hak cipta dengan nomor EC00202292278, tertanggal 22 November 2022. Seminar internasional belum dapat dilaksanakan namun digantikan seminar nasional teknologi terapan (SNTT) dan artikel akan diterbitkan di Jurnal Riset Sains dan Teknologi dengan nomor e-ISSN: 2549-9750 terakreditasi Sinta 3 dengan status sedang di review ulang. Penelitian ini berada di level TKT 3 dimana penelitian akan mengumpulkan data dan analisis untuk menguji hipotesis dan yang akan naik menjadi level TKT 6 pada tahun ketiga.

## **B. KATA KUNCI**

Lansia; Nyeri; Otomatis Kontrol Suhu; Terapi Sinar Infra Merah;

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

**C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Lansia merupakan proses alamiah yang akan dilalui oleh semua orang. Perubahan yang terjadi pada lansia meliputi perubahan secara fisiologis, salah satunya penurunan sensitivitas kulit terhadap agen panas ataupun dingin dan sering ditemukan masalah kesehatan berupa gangguan sistem muskuloskeletal berupa rasa nyeri pada daerah persendian. Keluhan rasa nyeri pada lansia, jika tidak segera di tangani akan menurunkan kualitas hidup yang akan berujung menambah beban keluarga maupun Negara Indonesia dalam memberikan perawatan lansia. Salah satu teknik untuk mengurangi rasa nyeri pada lansia adalah terapi infra merah (TIR). Terapi ini menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik. Pemanfaatan terapi infra merah ini masih menimbulkan efek samping yang paling sering terjadi berupa kulit yang terbakar terutama pada lansia dengan fungsi sensitivitas menurun terhadap suhu panas. Penggunaan terapi infra merah ini, memerlukan seorang terapis untuk selalu mengatur posisi, mengatur intensitas gelombang, memastikan lama waktu tidak lebih dari waktu yang ditentukan dan selalu mengobservasi saat dilakukan tindakan. Alat TIR yang saat ini ada, merupakan produk alat elektromedis yang masih manual sehingga hal ini memberikan peluang untuk mengembangkan alat terapi IR yang aman untuk lansia. Tujuan dari penelitian ini adalah adanya paket teknologi perancangan alat TIR dengan otomatis kontrol suhu yang aman untuk lansia. Tujuan tahun pertama: melakukan pengamatan langsung pada lansia dalam terapi infra merah dengan berbagai metode keamanan untuk mendapatkan indikator inti yang akan diterapkan dalam pengembangan alat dan membuat alat terapi infra merah (TIR) awal yang aman bagi lansia. Metodologi penelitian pada tahun pertama adalah 1). Studi literature dan Survey lapang, 2). Penelitian eksperimen bidang kesehatan pada lansia yang mengalami berbagai macam nyeri, 3). Perancangan alat terapi infra merah (TIR) dengan otomatis kontrol suhu yang akan di kenalkan dengan nama paten SIMOKS.

Pelaksanaan penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian meliputi melakukan study literature dan survey lapang dimana ditemukan teori pada pemberian terapi infra merah (TIR) efektif diberikan sebanyak 6 kali dengan pelaksanaan penelitian dilaksanakan 3 kali dalam seminggu dengan durasi waktu 30 menit selama dua minggu. Jarak penyinaran alat terapi dengan kulit ditempatkan pada 50 cm. Responden yang mengikuti terapi infra merah ini dengan melibatkan lansia yang berada wilayah terdekat dengan kampus ITS PKU Muhammadiyah Surakarta melalui pendekatan Posyandu lansia. Lansia yang mendaftar dalam terapi ini, mendapatkan skrining untuk kelayakan mendapatkan terapi yaitu lansia yang mengalami rasa nyeri pada persendian, tidak dalam keadaan mempunyai kadar gula diatas normal. Skrining dilakukan pada hari Sabtu, 3 September 2022 dan hadir 77 lansia. Lansia yang masuk dalam inklusi sebagai responden diperoleh 30 lansia dari 50 dan 20 pra lansia dari 27 yang mendaftar. Analisis data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data pada responden kelompok lansia (usia >60 tahun) meliputi: penurunan nyeri pre dan pos terapi setelah 2 minggu dengan uji Wilcoxon, rata-rata suhu maksimal yang dapat diterima kulit lansia. Hasil survey pada alat terapi infra merah yang dijual di pasaran tidak ditemukan alat TIR menggunakan kontrol suhu otomatis dan dikhususkan pada lansia. Penelitian ini melibatkan mahasiswa sebagai aplikasi pelaksanaan merdeka belajar kampus merdeka (MBKM) dari dua prodi meliputi prodi D3 perawat dan D4 Teknologi rekayasa elektromedis. Konversi SKS MBKM sebesar 24 SKS dengan pembagian Prodi D3 Perawat 10 SKS dan prodi D4 sebesar 14 SKS. Pelibatan mahasiswa dengan terlebih dahulu melakukan FGD dan pelatihan khusus yang akan menjadi terapis dalam terapi infra merah pada tahapan penelitian awal khususnya oleh mahasiswa keperawatan. Tahapan penelitian berikutnya adalah perancangan penambahan sensor panas dan jarak pada alat terapi infra merah oleh mahasiswa prodi D4 teknologi rekayasa

elektro-medis dengan memperhatikan hasil penelitian tahapan pertama, yaitu rata-rata panas yang dapat diterima kulit lansia pada menit kelima belas adalah 41,40<sup>0</sup> C. Hasil penelitian pertama tersaji dalam tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Rata - rata suhu yang diterima kuli lansia per lima menit pada terapi infra merah

Terapi Infra Merah (TIR)	RATA - RATA SUHU PANAS TIR PER LIMA MENIT (° C)					
	5	10	15	20	25	30
TIR 1	35.01	40.75	42.49	39.41	40.60	41.16
TIR 2	36.15	41.58	41.41	41.59	41.15	41.04
TIR 3	36.12	41.36	41.33	41.02	40.86	40.88
TIR 4	36.05	41.81	41.64	41.74	41.46	41.22
TIR 5	35.36	41.56	40.87	40.84	40.40	40.80
TIR 6	34.02	41.06	40.67	40.50	40.29	40.47
Rata-rata penerimaan suhu bagi lansia	35.45	41.35	41.40	40.85	40.79	40.93

Berdasarkan tabel 1 diatas menunjukkan hasil bahwa terapi infra merah akan mengalami kabaikan suhu pada menit ke -15 dan akan menurun. Secara teori, pemberian terapi infra merah dilakukan maksimal 30 menit setiap kali pemberian untuk menghindari efek samping.

Selama proses pelaksanaan terapi infra merah, terapis melakukan wawancara terkait dengan efek yang dirasakan pada kulit berupa efek yang dirasakan meliputi: rasa panas, gatal-gatal dan penerimaan panas dilanjutkan atau bisa di lanjutkan. Selain itu, pengamatan langsung terkait dengan perubahan kulit seperti terbakar dan lain juga dilakukan.

Efek yang muncul pada lansia selama terapi dilakukan adalah: muncul gatal-gatal yang menjalar ke seluruh tubuh, melepuh pada kulit selang 1 hari setelah terapi. Pada kasus yang ditemukan akibat efek, maka terapi infra merah dihentikan dan klien mendapatkan perawatan dan pengobatan hingga sembuh.

Pada hasil penelitian tahap pertama yang berhubungan dengan meningkatkan kenyamanan berupa penurunan nyeri, menggunakan uji wilcoxon pada signifikansi 5%, penelitian ini membuktikan bahwa terapi infra merah mampu menurunkan nyeri dengan nilai p: <0,001 sebagai mana penyajian tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Penurunan nyeri pada terapi infra merah pada lansia

NO	RM	USIA (Tahun)	JK	PENDIDIKAN	PEKERJAAN	FREK. TIR	NYERI PRE	NYERI POST	Nlai p
1	2	61	L	PT	Pensiunan	3	4	1	<0,001
2	20	60	P	SMA	IRT	3	6	4	
3	1	61	P	SMP	IRT	4	5	1	
4	9	65	P	SMA	Swasta	4	4	3	
5	15	62	P	SD	IRT	4	3	2	
6	25	64	L	PT	Pensiunan	4	8	5	
7	50	70	L	SD	Swasta	4	5	1	
8	4	69	P	SD	IRT	5	7	5	
9	8	65	P	SD	Swasta	5	5	3	
10	12	68	P	SMA	IRT	5	5	1	
11	17	81	P	SMA	IRT	5	4	0	
12	38	63	P	SD	Swasta	5	3	1	
13	44	69	P	SD	IRT	5	3	1	
14	46	63	L	SMA	IRT	5	6	2	
15	11	63	P	SD	IRT	6	7	2	

NO	RM	USIA (Tahun)	JK	PENDIDIKAN	PEKERJAAN	FREK. TIR	NYERI PRE	NYERI POST	Nlai <i>p</i>
16	14	63	P	SD	IRT	6	5	1	
17	16	63	L	SD	Swasta	6	6	1	
18	26	63	L	SMA	Pensiunan	6	2	1	
19	27	62	P	SMA	IRT	6	4	0	
20	29	66	L	SMA	Swasta	6	4	2	
21	30	62	P	SMA	Pensiunan	6	6	2	
22	31	63	P	PT	PNS	6	4	1	
23	36	65	P	SMA	Swasta	6	2	0	
24	39	71	L	PT	Guru TK	6	8	5	
25	41	61	P	SD	Swasta	6	5	1	
26	43	73	L	SMP	Pensiunan	6	6	3	
27	47	65	P	SD	IRT	6	4	2	
28	48	60	P	SMP	IRT	6	6	0	
29	49	61	P	SMA	Swasta	6	4	1	
30	51	61	P	PT	PNS	6	6	2	

Tabel 2 menunjukkan penurunan nyeri yang nyata terapi infra merah pada lansia dengan nilai  $p < 0,001$ . Hasil temuan ini akan digunakan sebagai rekomendasi bahwa terapi infra merah dapat digunakan menjadi terapi alternatif dalam perawatan lansia dengan menggunakan alat terapi infra merah yang nyaman untuk menurunkan nyeri pada gangguan sistem muskuloskeletal dan alat TIR yang aman dimana tidak menimbulkan efek terbakar pada kulit terutama lansia yang mengalami penurunan sensitivitas kulit dan dimana.

Berdasarkan hasil penelitian tahapan 1 ini, dua temuan diatas menjadi landasan untuk melanjutkan rancangan design alat terapi infra merah yang aman dengan menambah otomatis kontrol suhu dan sensor jarak pada suhu aman antara  $39,5 - 41^{\circ}\text{C}$  pada menit kelima belas hingga terapi menit ketiga puluh (30). Tahapan berikut, dilakukan rancangan alat terapi infra merah dengan otomatis kontrol suhu yang dikenalkan dengan nama (SIMOKS) dan dilaporkan dalam laporan feasibility produk sebagai luaran wajib yang tersaji dalam gambar berikut ini:



Gambar 1. Alat terapi infra merah tanpa kontrol suhu di pasaran



Gambar 1. Rancangan alat terapi infra merah dengan kontrol suhu (SIMOKS)

Tahapan berikut setelah perancangan alat terapi SIMOKS selesai, tim peneliti menyusun draft paten sederhana dan luaran tambahan berupa penulisan book chapter, penulisan artikel pada jurnal internasional dan seminar (prosiding).

**D. STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui BIMA.

Luaran wajib yang ditargetkan pada tahun pertama ini adalah menghasilkan rancangan alat terapi SIMOKS yang akan diusulkan sebagai hak paten sederhana dan dokumentasi laporan Feasibility Study Produk. Status paten sedang disusun dalam draft dan dikonsultasikan pada Kemendikbudristek DIKTI dan mendapat kesempatan untuk mengikuti bimbingan dan konsultasi melalui daring pada hari Rabu tanggal 23 November 2022 dan luring di hotel Santika Depok Jawa Barat pada hari Senin - Rabu, 28 - 30 November 2022. Draft didaftarkan ke Dirjen HKI mendapatkan bukti pendaftaran paten sederhana Indonesia dan nomor pemeriksaan substantif permohonan paten dengan nomor: S00202214620 selanjutnya diunggah dalam sistem pelaporan BIMA. Adapun laporan feasibility alat terapi SIMOKS ini telah selesai disusun dan berhasil diunggah ke dalam sistem BIMA. Adapun luaran tambahan tahun pertama berupa artikel yang dapat publish di jurnal internasional BJMS (ISSN 2223-4721) dan buku chapter berISBN. Pada saat laporan akhir ini disusun, luaran tambahan yang tercapai adalah book chapter berISBN 978-623-88325-5-2 dengan judul buku, "Pengantar Keperawatan Gerontik" dimana Terapi infra merah untuk lansia dengan gangguan sistem muskulo skeletal di tuangkan pada bab ketiga belas (13) dan perawatan lansia di kelompok khusus pada bab delapan (8). Selain book chapter yang telah terbit, Buku didaftarkan untuk mendapatkan hak cipta dengan nomor EC00202292278, tertanggal 22 November 2022. Adapun artikel publikasi pada jurnal internasional sebagai luaran tambahan pada jurnal BJMS telah disubmitkan. Seminar pada prosiding internasional belum dapat dilaksanakan namun digantikan menjadi seminar nasional teknologi terapan di Hotel Niagara Parapat

Medan dengan penyelenggara oleh Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan naskah terpilih untuk terbit di Jurnal Riset Sains dan Teknologi dengan nomor e-ISSN: 2549-9750 p-ISSN: 2579-9118 dengan status sedang di review ulang setelah revisi dikembalikan.

**E. PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUPPT). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui BIMA.

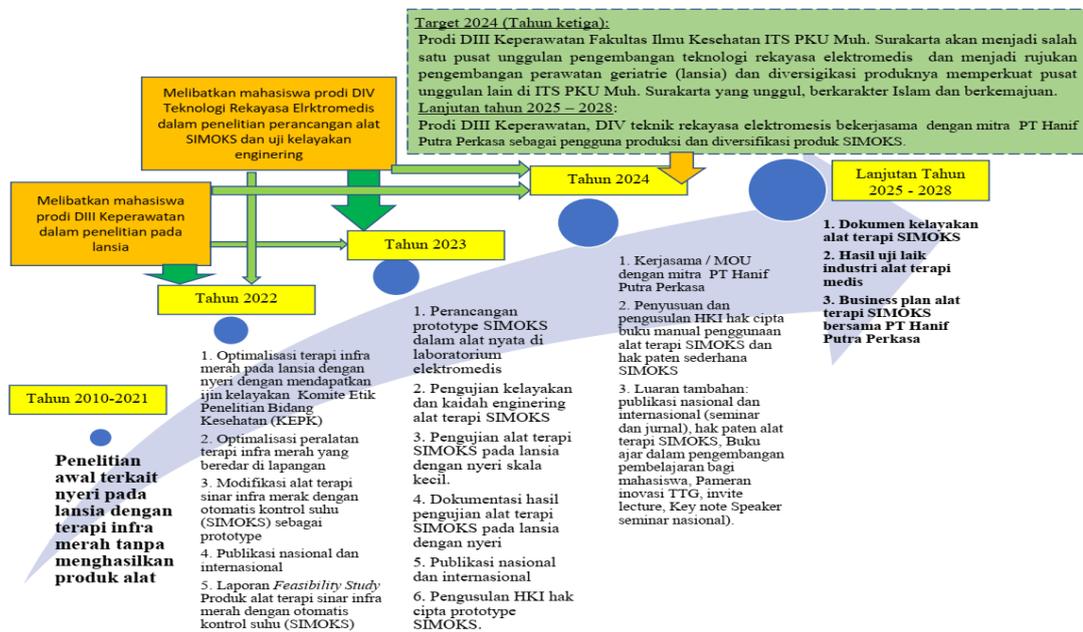
Kerjasama dengan mitra yaitu PT Putra Hanif Perkasa pada tahun pertama masih dalam batas MoU karena penelitian belum menghasilkan produk alat terapi infra merah dengan otomatis kontrol suhu (SIMOKS) namun penyediaan alat TIR yang ada dipasaran dan digunakan penelitian tahapan 1 telah dibantu dalam mencari atau difasilitasi oleh mitra. Bentuk nyata MoU berikutnya adalah membantu perijinan dalam mendapatkan standarisasi dari SNI (Standar nasional Indonesia) dan ijin dagang alat elektromedis baru yang akan dilaksanakan pada tahun kedua dan ketiga.

**F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Pelaksanaan penelitian ini tidak menemukan kendala atau hambatan yang bermakna. Luaran wajib berupa laporan feasibility study produk telah tersusun menggunakan template yang ada dalam sistem dan akan diupload ulang untuk laporan akhir. Rancangan alat terapi sinar infra merah dengan otomatis kontrol suhu (SIMOKS) telah selesai dirancang dan telah terdaftar dalam paten sederhana dan pemeriksaan substansi oleh Dirjen HKI Kemendikbudristek DIKTI. Penyusunan draft paten memerlukan bimbingan teknis guna menyesuaikan dengan peraturan penulisan dan pengusulan paten. Alhamdulillah, penelitian ini mendapatkan kesempatan untuk mengikuti bimbingan teknik penulisan draft paten sederhana oleh Kemendikbudristek DIKTI. Adapun kendala lain yang ditemukan untuk penulisan artikel publikasi pada jurnal internasional sebagai luaran tambahan adalah proses menyusun naskah sehingga memerlukan bimbingan teknis penyusunan artikel internasional.

**G. RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA:** Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Rencana penelitian pada tahun pertama ini adalah merancang alat TIR baru dengan dikenalkan sebagai alat SIMOKS dan dilengkapi laporan feasibility study produk sebagai luaran wajib. Pelaksanaan tahapan akhir penelitian tahun pertama masih melibatkan mahasiswa dari prodi DIV Teknologi rekayas elektro-medis yaitu Muhammad Fikri (NIM 2019050010), Muhammad Subkhan Asrori (NIM 2019050015). Hasil analisis dan temuan tahapan 1 disusun dalam naskah publikasi international yang akan di submitkan di jurnal BJMS. Rencana tahun kedua dan ketiga masih melanjutkan penelitian tahun pertama ini untuk menggunakan SIMOKS pada lansia dengan menghasilkan laporan. Adapun rencana penelitian pada tahun berikutnya tergambar dalam roadmap penelitian berikut ini:



Gambar 1. Roadmap penelitian produk vokasi pada tahun lanjutan

Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa penelitian pada saat ini merupakan penelitian produk vokasi (PPV) yang akan selesai tahun 2024 dimana pada tahun kedua, alat terapi SIMOKS akan dimodifikasikan ke berbagai bentuk yang sesuai untuk lansia. Salah satunya akan dikembangkan untuk lansia yang bisa beraktivitas mandiri, lansia yang hanya bisa duduk di kursi roda atau lansia yang hanya bisa berbaring di tempat tidur. Semua modifikasi akan diuji cobakan pada lansia dengan skala kecil dan mendapatkan hasil uji kelayakan kaidah engineering alat terapi SIMOKS. Modifikasi alat terapi SIMOKS yang sudah aman dan mendapatkan hasil uji lolos perdagangan peralatan medis akan di usulkan dalam HKI paten sederhana. Pada penelitian tahun ketiga dilaksanakan kegiatan kerjasama dengan PT Hanif Putra Perkasa sebagai mitra untuk menggunakan alat dan distribusi serta marketing alat ke berbagai pelayanan kesehatan, rumah sakit ataupun panti wreda dan masyarakat.

Rencana penelitian tahun berikutnya dapat dilihat dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 3. Rencana dan metode penelitian untuk tahun kedua dan ketiga

Tahun	Metode	Hasil yang ditargetkan
-------	--------	------------------------

Kedua: (2023)	Eksperimen laboratorium, eksperimen lapangan skala kecil, Bengkel elektromedis dan kaidah engineering elektromedis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perancangan prototype SIMOKS dalam alat nyata di laboratorium elektromedis</li> <li>2. Pengujian kelayakan dan kaidah engineering alat terapi SIMOKS</li> <li>3. Pengujian alat terapi SIMOKS pada lansia dengan nyeri skala kecil.</li> <li>4. Dokumentasi hasil pengujian alat terapi SIMOKS pada lansia dengan nyeri</li> <li>5. Publikasi nasional dan internasional</li> <li>6. Seminar International</li> <li>7. Pengusulan HKI paten sederhana SIMOKS.</li> </ol>
Ketiga: 2024	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perancangan alat terapi SIMOKS dengan bekerjasama dengan PT Hanif Putra perkasa.</li> <li>2. Aplikasi alat terapi SIMOKS pada lansia dengan Osteoarthritis</li> <li>3. Analisis kelayakan dan optimasi harga bahan perancangan Alat terapi SIMOKS</li> <li>4. Publikasi Nasional dan International</li> <li>5. Pembuatan buku ajar Ilmu Kesehatan Masyarakat pada survei epidemiologi osteoarthritis pada lansia.</li> <li>6. Pembuatan buku ajar Terapi Infra Merah dengan alat SIMOKS</li> <li>7. Pembuatan buku ajar Keperawatan lansia dengan osteoarthritis</li> <li>8. Pengajuan HKI hak cipta dokumentasi hasil uji eksperimen laboratorium dan eksperimen lapangan skala kecil dan besar penggunaan alat terapi SIMOKS pada lansia dengan osteoarthritis.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pembuatan HKI hak cipta buku manual penggunaan alat terapi SIMOKS.</li> <li>2. Kerjasama / MOU dengan mitra PT Hanif Putra Perkasa.</li> <li>3. Luaran tambahan: publikasi nasional dan internasional (seminar dan jurnal internasional), hak paten sederhana alat terapi SIMOKS, Buku ajar dalam pengembangan pembelajaran bagi mahasiswa, TTG, invite lecture, Key note Speaker seminar nasional),</li> </ol>
Rencana 2025- 2028	Rencana pengembangan melalui hibah PPVUPT dengan kerjasama bekerja sama dengan PT Hanif Putra Perkasa sebagai mitra pengguna alat terapi elektromedis SIMOKS tahapan 1 dan pemasaran ke pelayanan kesehatan dan pelayanan perawatan lansia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumen kelayakan alat terapi SIMOKS</li> <li>2. Hasil uji laik industri alat terapi medis</li> <li>3. Business plan alat terapi SIMOKS</li> </ol>

Rencana pembagian tugas tim peneliti pada metodologi penelitian tahun kedua hampir sama dengan metodologi tahun pertama namun pengujian alat SIMOKS dilakukan pada lansia dengan skala kecil

dan pengujian kelayakan engineering design di laboratorium teknik rekayasa elektromedis ITS PKU Muhammadiyah Surakarta.

Adapun rencana pembagian tugas peneliti pada metodologi penelitian tahun ketiga yaitu merancang semua modifikasi dalam uji kelayakan peralatan medis hingga mendapat ijin dagang (SNI) yang diajukan oleh Ibu Dr. Ida Untari, S.K.M., M.Kes dibantu Bapak Ipin Prasajo, S.Pd.T., M.Kom. dan Ibu Noradina Rahmawati, A.Md sekaligus akan menggunakannya untuk di produksi serta pemasaran ke pelayanan kesehatan. Sedangkan tugas Ibu Siti Sarifah, S.Kep, Ns., M.Kep. menyusun buku manual penggunaan alat terapi SIMOKS yang aman bagi lansia dan terapi.

Keterlibatan mahasiswa dalam riset dosen, maka pada PPV ini sebagai implementasi kurikulum MBKM untuk tahun kedua masih akan melibatkan mahasiswa aktif atas nama Suryani (NIM 12021010004) dan Ika Tio Oktaviani (NIM 12021010027) dimana akan melaksanakan kegiatan yang sama namun menggunakan alat SIMOKS yang sudah lulus feasibility. Pada tahun ketiga, mahasiswa prodi DIII Keperawatan tidak dilibatkan lagi di gantikan oleh mahasiswa prodi DIV Teknologi Rekayasa Elektromedis.

Pada tahun kedua, mahasiswa prodi DIV Teknologi Rekayasa Elektromedis yang terlibat adalah mahasiswa semester 7 atas nama Junior Yudha P (NIM 202005 0030) dan Sheva Maresca (NIM 2020050043) dengan masih melanjutkan keterlibatan penuh untuk memodifikasi alat ke berbagai design untuk lansia dengan berbagai kondisi tubuh sekaligus menguji kelayakan engineeringnya. Tugas ini menjadi pengganti tugas akhir skripsi. Pada tahun ketiga, mahasiswa yang terlibat bertugas melakukan persiapan uji kelayakan peralatan medis dan pengusulan uji produk dagang peralatan medis ke Kementerian Kesehatan hingga mendapatkan SNI (Standar Nasional Indonesia) hingga memproduksi alat terapi SIMOKS untuk dipasarkan dan dipamerkan dalam pameran inovasi kreasi mahasiswa. Rencana pelaksanaan penelitian tahun kedua dan ketiga dibantu oleh mitra pelaksana penelitian oleh Assist. Prof., Dr., Ir., Iswanto, S.T., M.Eng., IPM.

Luaran penelitian yang dihasilkan oleh Mahasiswa prodi DIV Teknologi Rekayasa Elektromedis tahun pertama berupa rancangan prototype alat terapi SIMOKS dengan design masing-masing dan laporan feasibility study alat yang berbeda sesuai dengan design yang dibuat. Pada tahun kedua, alat terapi SIMOKS dan hasil laporan kelayakan engineering sesuai dengan design yang dibuat. Pada tahun ketiga mahasiswa akan menghasilkan alat terapi SIMOKS yang lolos uji kelayakan, paten sederhana dan lolos uji dagang peralatan medis dari Kementerian Kesehatan serta pameran produk inovasi kreasi mahasiswa. Keterlibatan mahasiswa maupun luaran penelitiannya dalam rangka MBKM akan dikonversikan ke dalam mata kuliah terstruktur dan SKPI.

**H. DAFTAR PUSTAKA:** Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Abidin, M. S., & Kolewora, Y. M. (2022). Modifikasi Alat Terapi Inframerah Dengan Sistem Dimmer Untuk Pengaturan Pencahayaan. *Journal of Electrical Engineering, Computer, and Information Technology*, 3(1), 21–27.
2. Al Awaidy, S. T., Al Maqbali, A. A., Omer, I., Al Mukhaini, S., Al Risi, M. A., Al Maqbali, M. S., Al Reesi, A., Al Busaidi, M., Al Hashmi, F. H., Al Maqbali, T. K., Vaidya, V., Al Risi, E. S. A., Rashid, A. A., Al Beloshi, M. A. H., Etemadi, A., & Khamis, F. (2020). The first clusters of Middle East respiratory syndrome coronavirus in Oman: Time to act. *Journal of Infection and Public Health*, 13(5), 679–686.
3. Arianto, E., & Bernardinus Sri Widodo. (2022). Rancang Bangun Sistem Terapi Infrared Otomatis Untuk Terapi Far-Infrared Pada Spinal Cord. *Jurnal J-Innovation*, 11(1), 12–16.
4. Beissner, K. (2012). Conservative Pain Management for the Older Adult. In *Geriatric Physical Therapy (THIRD EDIT, pp. 395–411)*. Elsevier Inc.

5. Bruckenthal, P. (2012). Pain in the Older Adult. In Brocklehurst's Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology (pp. 965–972).
6. Buchman, A., Boyle, P. ., Yu, L., Shah, R. C., Wilson, R. S., & Bennett, D. A. (2012). Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive decline in older adults. *Neurology*, 78(17), 1323–1329.
7. Buskila, D., Abramov, G., Biton, A., & Neumann, L. (2000). The prevalence of pain complaints in a general population in Israel and its implications for utilization of health services. *Journal of Rheumatology*, 27(6), 1521–1525.
8. Da Silva, L. A., Jaluul, O., Teixeira, M. J., de Siqueira, J. T. T., Jacob Filho, W., & De Siqueira, S. R. D. T. (2018). Quantitative sensory testing in elderly: Longitudinal study. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 76(11), 743–750.
9. Departemen Agama RI. (2007). Al-Qur'an dan Terjemahannya Al-Jumanatul'ali (p. 1121).
10. Horne, A. J., Chiew, K. S., Zhuang, J., George, L. K., Adcock, R. A., Potter, G. G., Lad, E. M., Cousins, S. W., Lin, F. R., Mamo, S. K., Chen, N. K., Maciejewski, A. J., Duong Fernandez, X., & Whitson, H. E. (2018). Relating Sensory, Cognitive, and Neural Factors to Older Persons' Perceptions about Happiness: An Exploratory Study. *Journal of Aging Research*, 2018, 1–11.
11. Hu, D., Zhu, S., & Potas, J. R. (2016). Red LED photobiomodulation reduces pain hypersensitivity and improves sensorimotor function following mild T10 hemiconfusion spinal cord injury. *Journal of Neuroinflammation*, 13(1), 1–15.
12. Jati, I. S., & Rivai, M. (2020). Implementasi Thermal Camera pada Pengaturan Pendingin Ruangan. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), 1–6.
13. Kaye, A. D., Baluch, A., & Scott, J. T. (2010). Pain management in the elderly population: A review. *Ochsner Journal*, 10(3), 179–187.
14. Kemenkes RI. (2016). Rencana Aksi Nasional Kesehatan Lanjut Usia Tahun 2016-2019. 96.
15. Maylasari, I., Rachmawati, Y., Wilson, H., Nugroho, S. W., & Dewi, F. W. R. (2019). Statistik Penduduk Lanjut Usia 2019. In Badan Pusat Statistik.
16. Murphy, N., Karlin-Zysman, C., & Anandan, S. (2018). Management of Chronic Pain in the Elderly: A Review of Current and Upcoming Novel Therapeutics. *American Journal of Therapeutics*, 25(1), e36–e43.
17. Mustari, A. S., Maylasari, I., Ramadani, K., Nugroho, S., Annisa, L., & Lanny, T. (2016). 2016 Elderly Population Statistics. Badan Pusat Statistik.
18. Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36.
19. Putra, A., Rahmalita, A., Tarra, Y., Prihananti, D. H., Utama, S. H., & Sa'Diyah, N. A. C. (2017). The effect of mesenchymal stem cells on the endothelial cells of diabetic mice. In *Advances in Biomolecular Medicine - Proceedings of the 4th BIBMC (Bandung International Biomolecular Medicine Conference) 2016 and the 2nd ACMM (ASEAN Congress on Medical Biotechnology and Molecular Biosciences) 2016*.
20. Putra, I. G. Y., Muryani, N. M. S., & Daryaswanti, P. I. (2021). Infra-Red Therapy Reduces Lower Extremity Pain in Elderly with Osteoarthritis. *NurseLine Journal*, 6(1), 74.
21. Shui, S., Wang, X., Chiang, J. Y., & Zheng, L. (2015). Far-infrared therapy for cardiovascular, autoimmune, and other chronic health problems: A systematic review. *Experimental Biology and Medicine*, 240(10), 1257–1265.
22. Suriastini, N. W., Sikoki, B. S., Rahardjo, T. B. W., Mulyanto, E. D., Fauzan, J., Naryanto, Rahayu, T., Gunawan, A., Setyawati, N. I., Ambarwati, T. P., Kurniawati, D. W., & Lestari, S. (2013). Satu langkah Menuju Impian Lanjut Usia Kota Ramah lanjut Usia 2030 Kota Surakarta (1st ed.). SurveyMETER.
23. Untari, I., Subijanto, A. A., Mirawati, D. K., Sanusi, R., Probandari, A. N., & Sanusi, R. (2019). A combination of cognitive training and physical exercise for elderly with the mild cognitive impairment A systematic review. *Journal of Healt*, 33(6).
24. Venturelli, M., Sollima, A., Cè, E., Limonta, E., Bisconti, A. V., Brasioli, A., Muti, E., & Esposito, F. (2016). Effectiveness of Exercise- and Cognitive-Based Treatments on Salivary Cortisol Levels and

- Sundowning Syndrome Symptoms in Patients with Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 53(4), 1631–1640.
25. Widowati, R., Murti, B., & Pamungkasari, E. P. (2017). Effectiveness of Acupuncture and Infrared Therapies for Reducing Musculoskeletal Pain in the Elderly. *Indonesian Journal of Medicine*, 02(01), 41–51.
  26. Wiwin Lovita, Aulia, & Junaldi. (2022). Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Menggunakan AMG8833 Dan Kinect Sebagai Pencegahan Penularan Covid-19. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(1), 100–107.
  27. World Health Organization. (2012). Health 2020: a European policy framework supporting action across government and society for health and well-being. In *Proceedings of Regional Committee for Europe* (Issue September, pp. 2–14).