

LAPORAN PENELITIAN HIBAH FK

PEMBUATAN *E-SKIN DIABETIC SIMPLE TEST* BERDASARKAN SENSASI SUHU



TIM PENELITIAN :

1. Mayusef Sukmana, S.Kep Ns., M.Kep (Ketua)
2. Dr. dr. Rahmat Bakhtiar, MPPM (Anggota)
3. Sholichin, S.Kp, M.Kep (Anggota)
4. Ediyar Miharja, S.Kep, Ns., M.H (Anggota)
5. H M. Aminuddin, Ns., M.Sc (Anggota)
6. Dwi Nopriyanto, S.Kep, Ns, M.Kep (Anggota)

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN DOSEN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MULAWARMAN

Judul Penelitian : Pembuatan *E-Skin Diabetic Simple Test* Berdasarkan Sensasi Suhu

Laboratorium/Unit : Keperawatan Dasar Minihospital dan Lab Teknik Elektro FK UNMUL

Nama lengkap : Mayusef Sukmana, S.Kep., Ns, M.Kep
NIP : 19750430 200801 1 008
Jabatan Fungsional : Lektor
Program studi : D3 Keperawatan
Nomor HP : 081346301248
Alamat surel(e-mail) : mayusef@fk.unmul.ac.id

Anggota peneliti (1)
Nama lengkap : Dr.dr. Rahmat Bakhtiar, MPPM
NIP : 196602181995031001

Anggota peneliti (2)
Nama lengkap : Sholichin, S.Kp, M.Kep
NIP : 197004091995031002

Anggota peneliti (4)
Nama lengkap : H. Muhammad Aminuddin, S.Kep, Ns, M.Sc
NIP : 197501011998031010

Anggota peneliti (5)
Nama lengkap : Ediyar Miharja, S.Kep, Ns, M.H
NIP : 197505211998031003

Anggota peneliti (6)
Nama lengkap : Dwi Nopriyanto, S.Kep., Ns, M.Kep
NIP : 19761031 200903 1 001

Mengetahui
Ka. Unit Riset

Dr.dr.Arie Ibrahim, Sp.BS(K)
NIP. 195705201983121001

Ketua Peneliti,



Ns. Mayusef Sukmana, S.Kep., M.Kep
NIP. 19750430 200801 1 008

Samarinda, 1 Desember 2021
Dekan FK UNMUL,

Dr. Ika Fikriah, M.Kes
NIP. 196910182002122001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ns. Mayusef Sukmana, S.Kep., M.Kep

NIP : 197504302008011008

Pangkat/Golongan : III/c

Judul penelitian : Pembuatan *E-Skin Diabetic Simple Test* Berdasarkan Sensasi Suhu

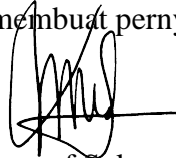
Jabatan dalam penelitian : Ketua Tim Peneliti

Dengan ini menyatakan bahwa tidak pernah dan belum pernah menerima dana hibah penelitian tahun anggaran 2020-2021

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 18 Juni 2021.

Yang membuat pernyataan,



Ns. Mayusef Sukmana, S.Kep., M.Kep

NIP. 197504302008011008

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ns. Mayusef Sukmana, S.Kep., M.Kep

NIP : 197504302008011008

Pangkat/Golongan : III/c

Judul penelitian : Pembuatan *E-Skin Diabetic Simple Test* Berdasarkan Sensasi Suhu

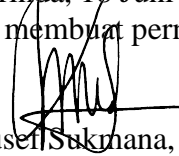
Jabatan dalam penelitian : **Ketua Tim Peneliti**

Dengan ini menyatakan bahwa **tidak sedang dalam tugas belajar**.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 18 Juni 2021.

Yang membuat pernyataan,



Ns. Mayusef Sukmana, S.Kep., M.Kep

NIP. 197504302008011008

LAPORAN PENELITIAN HIBAH FK

PEMBUATAN *E-SKIN DIABETIC SIMPLE TEST* BERDASARKAN SENSASI SUHU

RINGKASAN

Pemeriksaan risiko gangguan diabetic neuropathy perifer yang telah ada dengan monofilament, test hantaran saraf, test respon otot, test autonomic, test sensori getar dan sensori perubahan suhu. Test stimulasi suhu perlu dikembangkan untuk meningkatkan akurasi penilaian kuantitatif sensori dengan desain lebih sederhana dan portable (Quantitative Sensory Test). Tujuan penelitian ini adalah membuat mengembangkan alat skrining diabetic neuropathy menggunakan stimulasi suhu pada telapak kaki. Metode: membuat gambar, merumuskan komponen alat dan perangkaian rancangan alat test sensasi suhu pada telapak kaki serta pembuatan chasing alat dan uji alat pada orang sehat. Tahapan meliputi pembuatan alat yang terdiri dari unsur sumber arus AC, *temperature controller*, sensor suhu, dan probe. Uji alat pada orang sehat menunjukkan suhu panas dirasakan di telapak kaki pada angka 44° C dengan suhu ruangan *Air Conditioner* 22° C. Kesimpulan: alat ini telah mampu bekerja menstimulasi suhu pada telapak kaki pada suhu 44° Celcius dengan suhu ruangan 22° Celcius. Diperlukan uji pada jumlah sampel yang lebih banyak untuk menilai titik potong rata rata sensasi suhu yang dapat menstimulasi panas pada telapak kaki orang yang sehat dan yang sakit. Luaran: prototype alat skrining diabetic neuropathy (*E-Skin Diabetic Simple Test*) dan modul pemeriksaan sensorik dan HKI modul pemeriksaan sensorik suhu

Kata kunci: diabetic neuropathy perifer, test sensori, quantitative sensory test

A. Pendahuluan

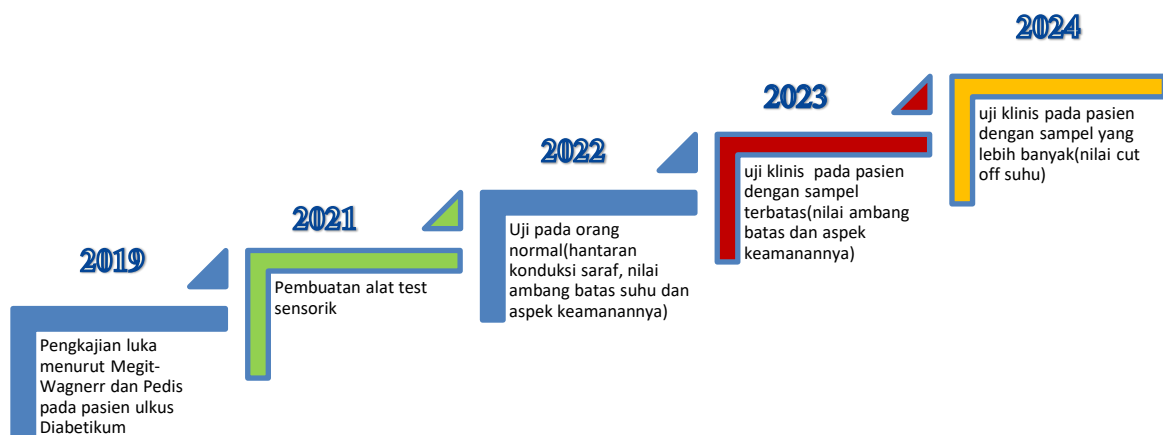
Diabetic neuropathy perifer (DNP) merupakan komplikasi mikrovaskuler pada diabetes mellitus tipe 1 dan 2. (1) Tanda dan gejala adalah nyeri dan hiperalgesia pada tungkai bawah, diikuti oleh hilangnya sensitivitas termal dan berkurangnya sensasi sentuhan dan tusukan jarum. Test sensori suhu yang telah dikembangkan adalah TiP Term dimana prosedur pemeriksaannya pemeriksa menempatkan dua permukaan datar di ujung jempol kaki pasien pada interval yang tidak teratur dan bertanya apakah itu terasa dingin atau tidak begitu dingin. Pasien diminta memejamkan mata selama pengujian. Hanya jika jawaban yang benar diberikan itu dianggap bahwa persepsi suhu pasien berfungsi dengan baik (2). Test ini tidak dapat mengukur secara kuantitatif derajat suhu ambang batas sensasi. Sehingga diperlukan suatu alat yang dapat mengukur tingkat sensasi secara kuantitatif pada pasien dengan diabetic neuropathy perifer. Pembuatan perlu dilakukan sebagai tahapan awal penelitian pengkajian sensorik.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimanakah pembuatan alat pemeriksaan test sensorik *E-Skin Diabetic Simple Test*?

Tujuan penelitian ini adalah membuat rancangan alat pemeriksaan test sensorik *E-Skin Diabetic Simple Test* yang digunakan untuk skrining pada pasien yang mengalami penurunan sensasi sensorik suhu di kaki.

B. Tinjauan Pustaka

Diabetic neuropathy perifer(DNP) merupakan komplikasi yang serius dari diabetes melitus dengan penyebab yang multifaktorial(3). Pemeriksaan yang telah ada untuk mendiagnostik meliputi monofilament, test hantaran saraf, test respon otot, test autonomic, test sensori getar dan sensori perubahan suhu dan Nerve Conduction Studies (NCS)(1). NCS sebagai standar emas untuk diagnosis DNP. Konsensus Toronto merekomendasikan penggunaan NCS untuk mendiagnosis DNP. Temuan elektrofisiologis yang khas pada DPN adalah pengurangan amplitudo potensial aksi otot majemuk, perlambatan NCV sensorik dan motorik, latensi gelombang-F yang berkepanjangan dan tidak adanya refleks Hoffman. NCS secara objektif dapat mengukur disfungsi serat saraf besar perifer, namun NCS tidak dapat menilai kerusakan serat sensorik kecil, manifestasi paling awal dari DPN seperti nilai ambang batas suhu yang berkurang(3)(4). Suhu dihantarkan oleh serabut saraf yang berdiameter kecil (C-fiber) dengan kecepatan konduksinya rendah(5)(6)



Gambar 1. Peta jalan penelitian

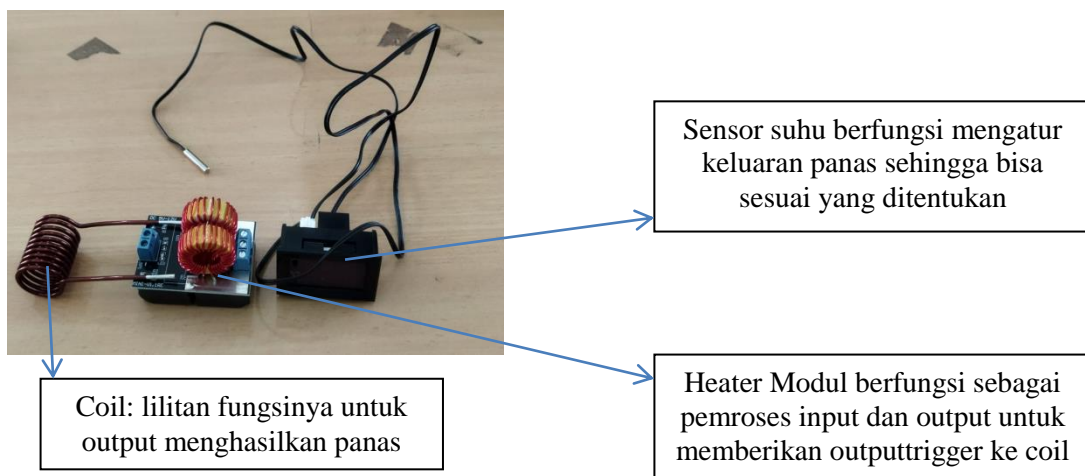
C. Metode Penelitian

1. Rancangan komponen alat:
 - a. Komponen chasing
 - b. Komponen arus listrik menggunakan steker arus AC 220 volt
 - c. Komponen elemen penghasil panas
 - d. Komponen pengatur suhu 30 derajat C – 60 derajat C dengan pengaturan tombol dan indicator layar LCD
 - e. Komponen probe (ujung yang ditempelkan pada kulit telapak kaki pasien yang berisiko *diabetic neuropathy perifer*)
2. Pembuatan alat; alat dibuat bekerjasama Dosen Fakultas Teknik prodi teknik elektro UNMUL dan Guru Laboratorium SMK Negeri 2 Samarinda
3. Uji alat; Alat dilakukan uji kalibrasi suhu, uji pengatur suhu, uji mekanikal dimensi alat dan uji stimulasi suhu pada orang sehat.

D. Hasil dan Pembahasan

Proses pembuatan dilakukan dengan dua kali percobaan yaitu melalui proses sebagai berikut:

1. Rancangan Komponen alat pertama

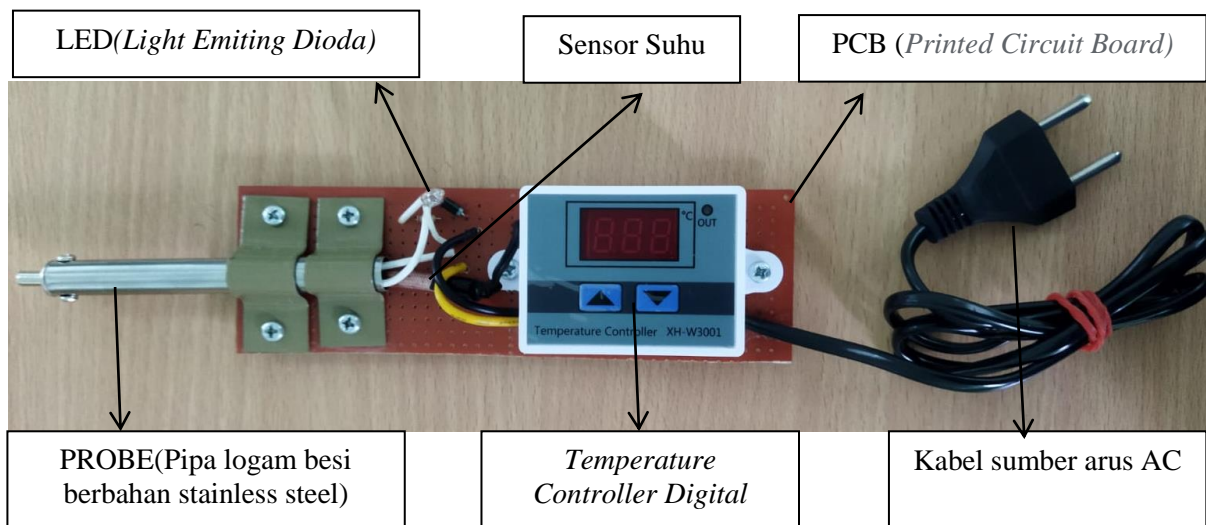


Gambar 1. Rancangan alat pertama

Pada rancangan alat pertama komponen yang dirakit meliputi sumber arus AC berupa kabel, Heater Modul yang berfungsi memproses input dan output yang memberikan trigger

pada coil agar menghasilkan panas. Komponen coil berupa lilitan yang berfungsi menghasilkan panas. Pada perangkaian semua komponen ini terjadi kegagalan komponen coil untuk menghasilkan/mengeluarkan panas, hal ini diasumsikan terjadi pada perangkaian heater modul yang dimaksud tidak bisa sinkronisasi dengan alat coil yang ada, sehingga panas yang diciptakan tidak sesuai dengan harapan yaitu 30 sampai 60 derajat Celcius.

2. Rancangan Komponen alat kedua



Gambar 2. Rancangan alat kedua

Komponen alat terdiri dari :

1. Kabel sumber arus AC

Kabel sumber arus listrik ini berupa steker yang menghubungkan sumber AC menuju alat temperature control (satuan derajat Celcius).

2. PCB

Printed Circuit Board merupakan tempat rangkaian perakitan komponen alat

3. *Temperature controller*

Temperature controller menggunakan jenis XH-W3001 memiliki kemampuan setting suhu yang dapat diatur sesuai kebutuhan, pada penelitian ini pengaturan dilakukan pada suhu 30-47 °C.

4. Sensor suhu

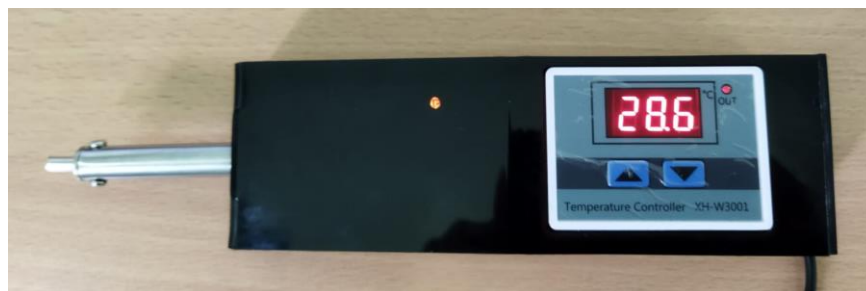
Merupakan kabel yang menghubungkan antara temperature controller dengan probe. Sensor suhu mengatur arus AC yang masuk ke probe pada rentang suhu 30-47 °C. Setting ini memiliki makna arus listrik akan mati pada suhu probe maksimal 47 °C dan arus listrik akan menyala kembali jika sensor pada suhu 30 °C.

5. LED

Light Emitting Dioda merupakan control arus yang hidup dan arus yang mati. Ketika arus hidup, maka LED akan menyala, sebaliknya jika tidak ada arus maka LED akan mati.

6. Probe

Probe merupakan bagian yang menghasilkan panas. Pada pemeriksaan sensasi suhu di telapak kaki, bagian ujung dari probe ditempelkan kulit telapak kaki, kemudian pasien diminta untuk merasakan suhu panas yang pertama kali dirasakan. Pasien diminta mengangkat tangannya atau menyebutkan panas. Pada saat pasien mengangkat tangan atau menyebutkan panas, kita dapat melihat display pada temperature controller pada suhu berapa. Suhu yang ditampilkan pada display temperature controller menunjukkan angka suhu dengan satuan derajat Celcius panas yang dirasakan pasien. Pada pengujian alat kedua, pada tes sensasi di telapak kaki, orang periksa dapat merasakan sensasi suhu pada angka 44 °C dena suhu ruangan 22 °C.



Gambar 3 *E-Skin Diabetic Simple Test*

E. Kesimpulan dan Saran

Pembuatan alat terdiri komponen sumber listrik AC, *Controller Temperature*, Sensor Suhu dan Probe. Alat ini telah mampu bekerja menstimulasi suhu pada telapak kaki. Pasien dapat merasakan dengan suhu 44° Celcius dalam suhu ruangan 22° Celcius. Diperlukan uji sensasi suhu pada jumlah sampel yang lebih banyak untuk menilai titik potong rata rata sensasi suhu yang dapat menstimulasi panas pada telapak kaki orang yang sehat dan yang sakit.

F. Luaran dan Capaian Target

Luaran wajib: Prototype alat pemeriksaan sensorik pada *diabetic neuropathy perifer* pada tahun 2021 dengan pendaftaran paten tahun 2021 dan granted paten tahun 2023. luaran tambahan: Hak Kekayaan Intelektual modul pemeriksaan sensorik menggunakan alat *E-Skin Diabetic Simple Test*

G. Anggaran Pengeluaran Biaya(Terlampir pada laporan keuangan)

H. Daftar pustaka

1. Yang Z, Zhang Y, Chen R, Huang Y, Ji L, Sun F, et al. Simple tests to screen for diabetic peripheral neuropathy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;2018(7).
2. Viswanathan V, Snehalatha C, Seena R, Ramachandran A. Early recognition of diabetic neuropathy: Evaluation of a simple outpatient procedure using thermal perception. *Postgrad Med J.* 2002;78(923):541–2.
3. Petropoulos IN, Ponirakis G, Khan A, Almuhammad H, Gad H, Malik RA. Diagnosing diabetic neuropathy: Something old, something new. *Diabetes Metab J.* 2018;42(4):255–69.
4. Løseth S, Stålberg E, Jorde R, Mellgren SI. Early diabetic neuropathy: Thermal thresholds and intraepidermal nerve fibre density in patients with normal nerve conduction studies. *J Neurol.* 2008;255(8):1197–202.
5. Manzano GM, Giuliano LMP, Nóbrega JAM. A brief historical note on the classification of nerve fibers. *Arq Neuropsiquiatr.* 2008;66(1):117–9.
6. Carmichael J, Fadavi H, Ishibashi F, Shore AC, Tavakoli M. Advances in Screening, Early Diagnosis and Accurate Staging of Diabetic Neuropathy. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021;12(May):1–25.

Lampiran 1

JADWAL

No.	Kegiatan	Bulan						Des
		Jun	Jul	Agus	Sept	Okt	Nov	
1.	Penelitian							
2.	Penulisan draft paten							
3.	Penulisan laporan hasil penelitian							
4.	Pengumpulan laporan							

Lampiran 2

IDENTITAS PENGUSUL

Judul Penelitian : Pembuatan *E-Skin Diabetic Simple Test* berdasarkan Sensasi Suhu

1. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	lokasi Waktu (jam/mgg)
1	Mayusef Sukmana, S.Kep Ns., M.Kep	Ketua	Keperawatan Medikal Bedah	Prodi D3 Keperawatan	4 jam
2	Dr. dr. Rahmat Bakhtiar, MPPM	Anggota 1	Kedokteran	Prodi Kedokteran	4 jam
3	Sholichin, S.Kp, M.Kep	Anggota 2	Keperawatan Medikal Bedah	Prodi D3 Keperawatan	4 jam
4	Ediyar Miharja, S.Kep, Ns., M.H	Anggota 3	Keperawatan Dasar	Prodi D3 Keperawatan	4 jam
5	H M. Aminuddin, Ns., M.Sc	Anggota 4	Ilmu Faal dan Biomedik	Prodi Keperawata	4 jam
6	Dwi Nopriyanto, S.Kep, Ns, M.Kep	Anggota 5	Keperawatan Dasar	Prodi Kedokteran	4 jam

2. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian): Penelitian ini dilakukan pada objek benda

3. Masa Pelaksanaan
Juni 2021 sd September 2021

4. Usulan Biaya : **Rp. 20,988,250**

5. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan)
Lab. Elektro FK UNMUL dan Lab Keperawatan Dasar Prodi D3 Keperawatan

7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya).

Komite Akreditasi Nasional untuk Kalibrasi suhu, kelistrikan dan Balai Sertifikasi mutu barang

- 8.** Temuan yang ditargetkan (penjelasan gejala atau kaidah, metode, teori, produk, atau rekayasa).
Produk prototype alat test sensasi suhu pada pada manusia
- 9.** Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang akan mendukung pengembangan iptek).
Alat yang dikembangkan untuk skrining pada pasien DM yang berisiko terjadinya risiko cedera pada kaki akibat kehilangan sensasi yang sering ditemui pada diabetic neuropathy perifer
- 10.** Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)
Draft naskah publikasi dan Draf pengajuan permohonan paten
- 11.** Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya:
Modul pemeriksaan test sensasi suhu

Lampiran 3 Surat Etikal Kliren



KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MULAWARMAN
Jl. Krayan Kampus Gunung Kelua Samarinda-KALTIM 75119
Telp: 0541 – 748581 / 748449 ; email : ppd@unmul.ac.id



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MULAWARMAN
SAMARINDA**

SURAT PERSETUJUAN KELAYAKAN ETIK
NO. 132/KEPK-FK/XII/2021

DIBERIKAN PADA PENELITIAN :

Pembuatan E-SKIN Diabetic Simple Test Berdasarkan Sensasi Suhu

Peneliti Utama : Ns. Mayusef Sukmana, S.Kep, M.Kep

Anggota Peneliti : Dr. dr. Rahmat Bakhtiar, MPPM

Sholichin, M.Kep

Ns. Muhammad Aminuddin, S.Kep, M.Sc

Ns. Ediyar Miharja, S.Kep, M.Kep

Ns. Dwi Nopiyanto, S.Kep, M.Kep

Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

Samarinda, 29 Desember 2021



Dr. dr. Nataniel Tandirogang, M.Si

Anggota :

Dr. dr. Nurul Hasanah, M.Kes, Dr. dr. Eva Rachmi, M.Kes, M.Pd.,Ked,

Dr. dr. Danial, M.Kes, Dr. drg. Sinaryani, M.Kes

Dr. Hadi Kuncoro, M.Farm. Apt, Prof. Dr. Drh. Hj.Gina Saptiani, M.Si

Lampiran 4. Surat permohonan penelitian

Nomor : 02/03.PSDK/VIII/2021
Lampiran : 1(satu) berkas
Perihal : Permohonan Penelitian

Kepada
Yth. Kepala SMK Negeri 2 Samarinda
di tempat

Dengan hormat,

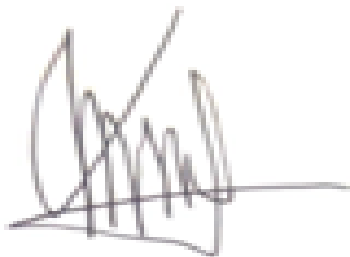
Sehubungan dengan pelaksanaan tri dharma perguruan tinggi di antaranya adalah unsur penelitian maka, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ns. Mayusef Sukmana, S.Kep, M.Kep
NIDN : 3430047502
Jabatan : Ketua Tim Peneliti
Asal instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman

bermaksud menyampaikan permohonan melaksanakan penelitian di laboratorium/workshop SMK Negeri 2 Samarinda dengan judul penelitian “Pembuatan *E-Skin Diabetic Simple Test* berdasarkan Sensasi Suhu” yang akan dilaksanakan September-Oktober 2021 (proposal terlampir)

Besar harapan kami permohonan ini dapat diterima, atas perhatian Ibu Kepala Sekolah kami ucapkan terimakasih.

Samarinda, 26 Agustus 2021
Ketua Tim Peneliti,



Ns. Mayusef Sukmana, S.Kep, M.Kep
NIDN. 3430047502

Lampiran 5 HKI Modul tes sensasi suhu


REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202175222, 7 Desember 2021

Pencipta

Nama : Ns. Mayusef Sukmana, M.Kep
Alamat : Jalan Jakarta Blok EK No. 10 Rt 74, Samarinda, KALIMANTAN TIMUR, 75123
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : Ns. Mayusef Sukmana, M.Kep
Alamat : Jalan Jakarta Blok EK No. 10 Rt 74 Luu Bakung Sungai Kunjang Samarinda, Samarinda, KALIMANTAN TIMUR, 75123
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Modul
Judul Ciptaan : MODUL PEMERIKSAAN SENSORIK SUHU MENGGUNAKAN E-SKIN DIABETIC SIMPLE TEST BEDASARKAN SUHU

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 7 Desember 2021, di Samarinda

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000312862

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri


Dr. Syarifuddin, S.T., M.H.
NIP.197112182002121001



Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

Lampiran 6. Desain alat

