

**PENGEMBANGAN DAN UJI VALIDASI DISINI (DISTAL SIMETRIS
NEUROPATI) PADA PASIEN DIABETES MELITUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Pada Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh

ANYELIR DEWI MAHARANI

41200427

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2024

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anyelir Dewi Maharani
NIM : 41200427
Program studi : Kedokteran
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**PENGEMBANGAN DAN UJI VALIDASI DISINI (DISTAL SIMETRIS
NEUROPATI) PADA PASIEN DIABETES MELITUS**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 31 Juli 2024

Yang menyatakan



Anyelir Dewi Maharani
NIM.41200427

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul :

PENGEMBANGAN DAN UJI VALIDASI DISINI (DISTAL SIMETRIS NEUROPATI) PADA PASIEN DIABETES MELITUS

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

ANYELIR DEWI MAHARANI

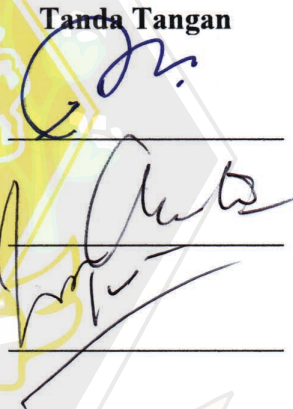
41200427

dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada 7 Mei 2024

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Dr. dr. Rizaldy T. Pinzon, Sp.S, M.Kes :
(Dosen Pembimbing I)
2. dr. Sugianto, Sp.S, M.Kes, Ph.D :
(Dosen Pembimbing II)
3. dr. Kriswanto Widyo, Sp.S :
(Dosen Penguji)



Yogyakarta, 7 Mei 2024

Disahkan Oleh:

Dekan,

Wakil Dekan I Bidang Akademik,



dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D



dr. Christiane Marlene Sooai, M.Biomed

**KOMISI ETIK PENELITIAN KEDOKTERAN DAN KESEHATAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UKDW**

**SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN / ANTI
PLAGIARISME**

Nama / NIM : Anyelir Dewi Maharani / 41200427
Instansi : Fakultas Kedokteran UKDW
Alamat : Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta, 55224
E-mail : 41200427@students.ukdw.ac.id
Judul Artikel : **PENGEMBANGAN DAN UJI VALIDASI DISINI (DISTAL
SIMETRIS NEUROPATI) PADA PASIEN DIABETES
MELITUS**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan ilmiah saya adalah asli dan hasil karya saya sendiri. Saya telah membaca dan memahami peraturan penulisan ilmiah dan etika karya tulis ilmiah yang sudah dikeluarkan oleh FK UKDW. Saya sudah menaati semua peraturan penulisan karya tulis ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari, karya tulis ilmiah saya terbukti masuk dalam kategori plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 7 Mei 2024

Yang menyatakan,



Anyelir Dewi Maharani

41200427

KATA PENGANTAR

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat, karunia, perlindungan, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“Pengembangan dan Uji Validasi DISINI (Distal Simetris Neuropati) Pada Pasien Diabetes Melitus”** sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana. Penulis menyadari bahwa dalam tulisan skripsi ini tidak terlepas dari kesalahan dan jauh dari kata sempurna. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu / memberikan dukungan baik secara moril maupun materil, membimbing, dan mengarahkan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Dr. dr. Rizaldy Taslim Pinzon, Sp.S, M.Kes selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan, kesempatan, arahan, serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. dr. Sugianto, Sp.S, M.Kes, Ph.D selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu dan tenaga dalam memberikan bimbingan, kesempatan,

arahan, serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.

4. dr. Kriswanto Widyo, Sp.S selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan saran, kritik, dan dukungan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulisan Ilmiah yang lebih baik.
5. dr. Yustina Nuke Ardiyan, M.Biomed selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan serta masukan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. dr. Yohana dan Bapak Stevanus Yuson selaku pengurus KEPK Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta yang telah membantu dalam perizinan pelaksanaan penelitian.
7. Bapak Antoneus Andi Nurcahyanto, S.Kep.Ns dan Ibu Raini Tyas Utami, Amd.Kep selaku orang tua dari penulis yang telah memberikan doa, dukungan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
8. Stefani Antonia Maharani selaku adik dari penulis yang telah memberikan doa, dukungan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Berliana Mega Rahmawati dan Narendra Andaru Prabaswara selaku saudara dari penulis yang telah memberikan doa, dukungan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

10. Mikha Mamoru selaku teman terdekat dan terkasih yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
11. Kak Ni Kadek Aditya Pramesti Dwi Arminta dan Kak Petra Gusti Parikesit selaku kakak tingkat penulis yang memberikan arahan dan dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
12. Emanuela Canina Widyana Putri, Bernadeta Amaya Waksitaningtyas, Marcella Nataly Riyanto selaku teman terdekat yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
13. Rekan-rekan dari “*Nyims*” yaitu Beverly Joan Lawalata, Tista Gita Pritala, Mawarni Anggia Situmorang, I Made Darmawan Dwipayana, Ezra Kezia Mallisa Paembonan, dan Monica Cindy A. N. Letsoin yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
14. Rekan-rekan dari “*Tolaknganggur*” yaitu Maria Agustina dan Lutgardis Albira Ayu Tivona yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
15. Rekan satu bimbingan dan penelitian Karya Tulis Ilmiah yang memberikan dukungan dan berproses bersama.
16. Rekan-rekan sejawat angkatan 2020 “*AXON*” yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
17. Seluruh pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

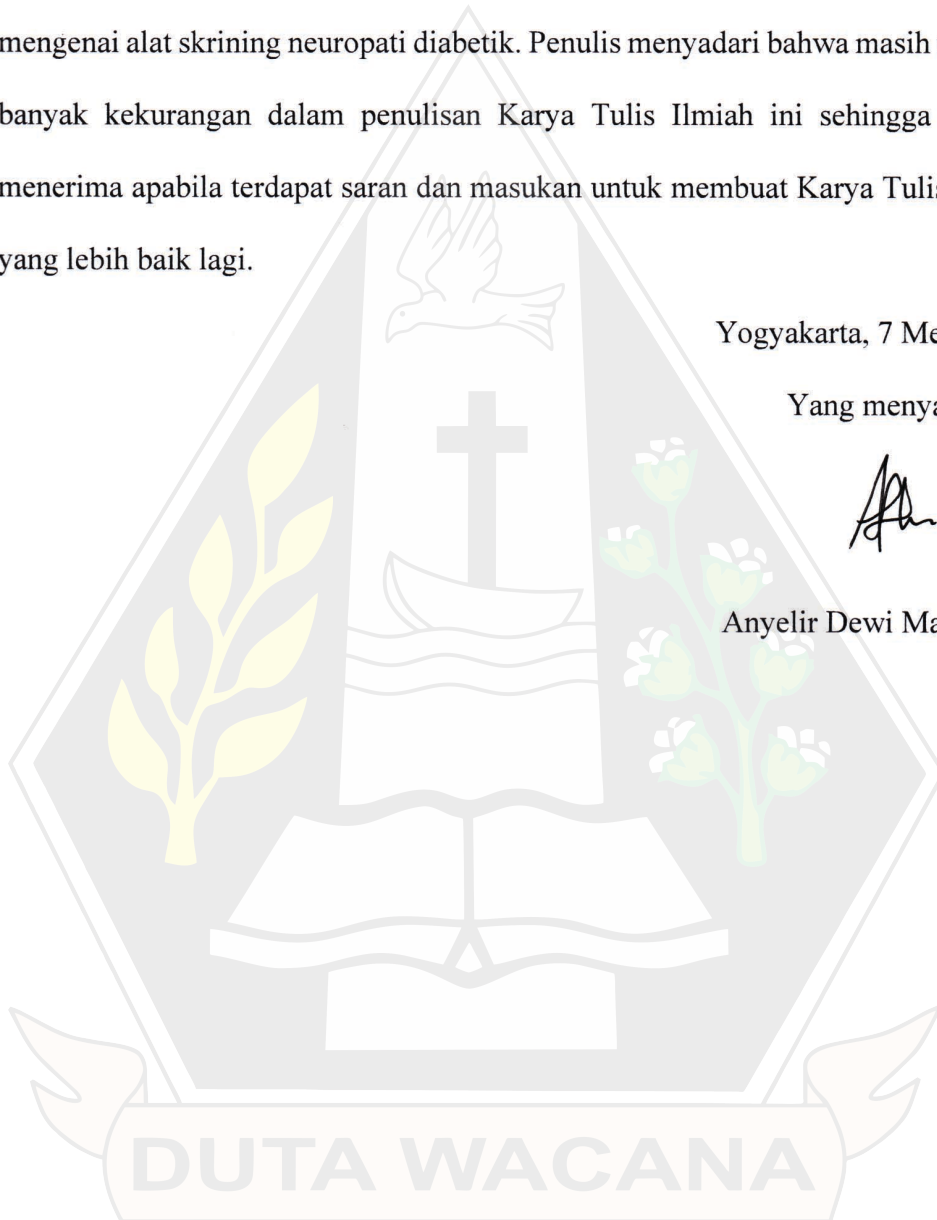
Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, ilmu kedokteran, dan peneliti lain yang akan melakukan penelitian dengan topik serupa mengenai alat skrining neuropati diabetik. Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini sehingga penulis menerima apabila terdapat saran dan masukan untuk membuat Karya Tulis Ilmiah yang lebih baik lagi.

Yogyakarta, 7 Mei 2024

Yang menyatakan,



Anyelir Dewi Maharani



DAFTAR ISI

PENGEMBANGAN DAN UJI VALIDASI DISINI (DISTAL SIMETRIS NEUROPATI) PADA PASIEN DIABETES MELITUS	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN / ANTI PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN	1
1.2. MASALAH PENELITIAN.....	4
1.3. TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.3.1. Tujuan Umum.....	4
1.3.2. Tujuan Khusus.....	4
1.4. MANFAAT PENELITIAN.....	5
1.4.1. Teoritis.....	5
1.4.2. Praktis.....	5
1.5. KEASLIAN PENELITIAN	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
2.1. TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1.1. Diabetes Melitus.....	13

2.1.1.1.	Definisi Diabetes Melitus	13
2.1.1.2.	Klasifikasi Diabetes Melitus.....	13
2.1.1.3.	Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2	14
2.1.1.4.	Komplikasi Diabetes Melitus	16
2.1.2.	Neuropati Diabetik	16
2.1.2.1.	Definisi Neuropati Diabetik	16
2.1.2.2.	Jenis Neuropati	16
2.1.3.	Pemeriksaan Neuropati Diabetik.....	19
2.1.3.1.	Keterbatasan Alat Uji	19
2.1.3.2.	Jenis Alat Skrining Neuropati Diabetik.....	21
2.1.3.3.	Syarat Alat Skrining yang Baik.....	29
2.1.3.4.	Kuesioner DISINI (Distal Simetris Neuropati).....	29
2.1.3.5.	Keunggulan DISINI	31
2.1.4.	Uji Validasi.....	33
2.1.4.1.	Sensitivitas.....	34
2.1.4.2.	Spesifisitas	34
2.1.4.3.	Nilai Prediksi Positif (NPP)	34
2.1.4.4.	Nilai Prediksi Negatif (NPN)	35
2.1.4.5.	Likelihood Ratio (LR)	35
2.2.	LANDASAN TEORI.....	36
2.3.	KERANGKA TEORI	38
2.4.	KERANGKA KONSEP	39
2.5.	HIPOTESIS	40
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1.	DESAIN PENELITIAN	41
3.2.	TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN.....	41
3.3.	POPULASI DAN SAMPLING.....	41
3.3.1.	Populasi Penelitian	41
3.3.2.	Sampel Penelitian	42

3.4. VARIABEL PENELITIAN DAN DEFINISI OPERASIONAL	42
3.4.1. Variabel Penelitian	42
3.4.2. Definisi Operasional	42
3.5. SAMPEL SIZE (PERHITUNGAN BESAR SAMPEL).....	44
3.6. BAHAN DAN ALAT	45
3.7. PELAKSANAAN PENELITIAN	45
3.8. ANALISIS DATA	46
3.9. ETIKA PENELITIAN	47
3.10. JADWAL PENELITIAN	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1. HASIL PENELITIAN	49
4.1.1. Karakteristik Sampel Penelitian	49
4.1.2. Cut Off Pemeriksaan DISINI	51
4.1.2.1. Tabulasi Silang Cut Off DISINI.....	51
4.1.2.2. Kurva ROC (Receiver Operating Characteristic) DISINI.....	53
4.1.2.3. Penentuan Cut Off DISINI	54
4.1.3. Validitas DISINI.....	55
4.1.3.1. Validitas DISINI dengan Baku Emas DN4.....	55
4.1.3.2. Validitas DISINI dengan Baku Emas DNE dan DNS.....	56
4.1.3.3. Validitas DISINI dengan Baku Emas Monofilamen	56
4.1.4. Uji Korelasi DISINI	57
4.1.4.1. Uji Korelasi DISINI dengan DN4	57
4.1.4.2. Uji Korelasi DISINI dengan DNE.....	57
4.1.4.3. Uji Korelasi DISINI dengan DNS.....	58
4.1.4.4. Uji Korelasi DISINI dengan Monofilamen	59
4.2. PEMBAHASAN.....	60
4.3. KETERBATASAN PENELITIAN	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70

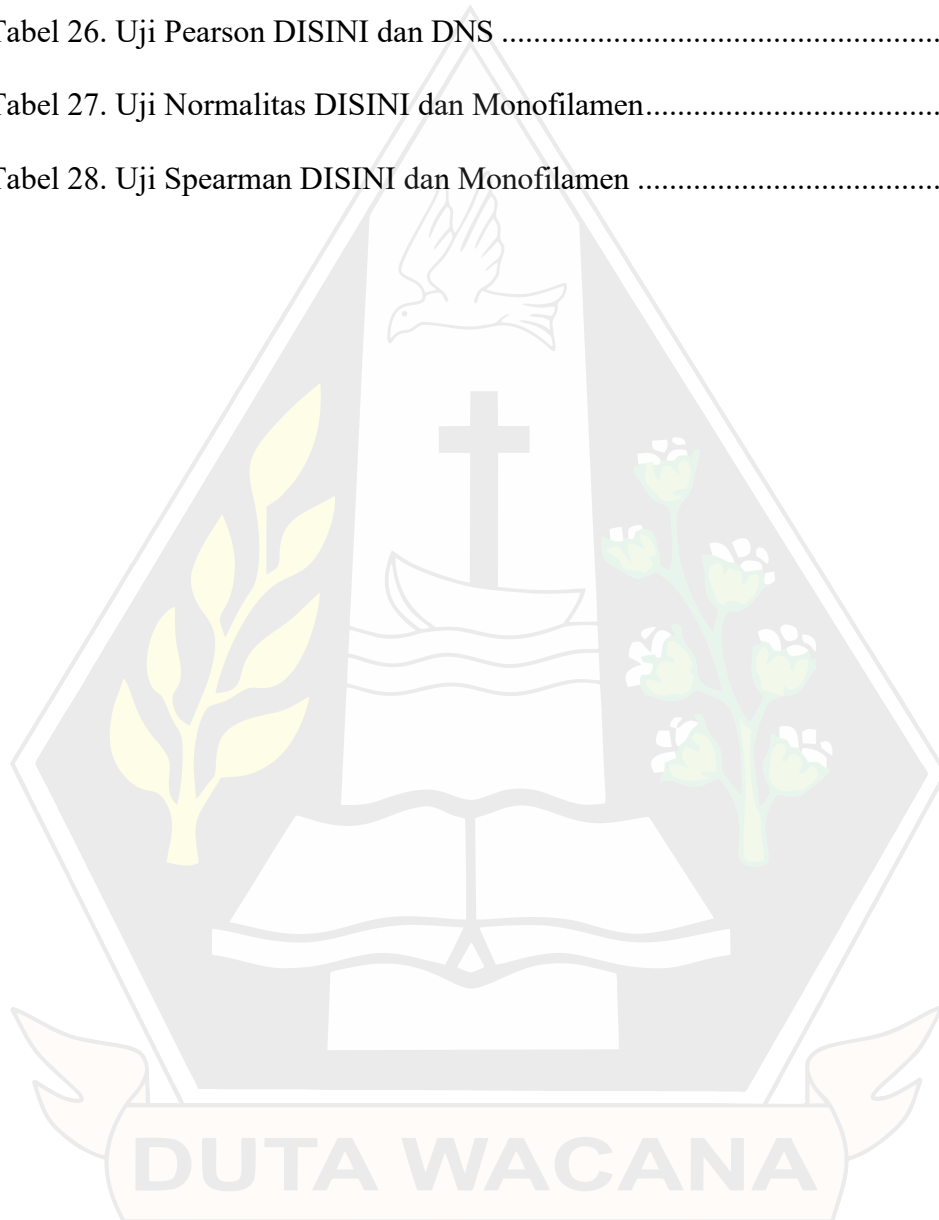
5.1. KESIMPULAN.....	70
5.2. SARAN	70
5.2.1. Bagi Klinisi.....	70
5.2.2. Bagi Penelitian Selanjutnya.....	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	78



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian penelitian	6
Tabel 2. Alat Skrining Neuropati	21
Tabel 3. Definisi Operasional.....	42
Tabel 4. Jadwal Penelitian.....	48
Tabel 5. Karakteristik sampel penelitian.....	49
Tabel 6. Tabel 2x2 Cut Off 1 DISINI	51
Tabel 7. Tabel 2x2 Cut Off 2 DISINI	51
Tabel 8. Tabel 2x2 Cut Off 3 DISINI	52
Tabel 9. Tabel 2x2 Cut Off 4 DISINI	52
Tabel 10. Tabel 2x2 Cut Off 5 DISINI	52
Tabel 11. Tabel 2x2 Cut Off 6 DISINI	52
Tabel 12. Tabel 2x2 Cut Off 7 DISINI	52
Tabel 13. Tabel 2x2 Cut Off 8 DISINI	53
Tabel 14. Perbandingan Nilai AUC.....	54
Tabel 15. Tabel 2x2 DISINI dan DN4	55
Tabel 16. Nilai Diagnostik DISINI dan DN4	55
Tabel 17. Tabel 2x2 DISINI dengan DNE dan DNS	56
Tabel 18. Nilai Diagnostik DISINI dengan DNE dan DNS	56
Tabel 19. Tabel 2x2 DISINI dan Monofilamen	56
Tabel 20. Nilai Diagnostik DISINI dan Monofilamen	56
Table 21. Uji Normalitas DISINI dan DN4.....	57
Tabel 22. Uji Pearson DISINI dan DN4.....	57

Tabel 23. Uji Normalitas DISINI dan DNE	58
Tabel 24. Uji Spearman DISINI dan DNE.....	58
Tabel 25. Uji Normalitas DISINI dan DNS	58
Tabel 26. Uji Pearson DISINI dan DNS	59
Tabel 27. Uji Normalitas DISINI dan Monofilamen.....	59
Tabel 28. Uji Spearman DISINI dan Monofilamen	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori.....	38
Gambar 2. Kerangka Konsep	39
Gambar 3. Pelaksanaan Penelitian.....	46
Gambar 4. Kurva ROC.....	53



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian	78
Lampiran 2. Perhitungan Besar Sampel	79
Lampiran 3. Ethical Clearance	80
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian	81
Lampiran 5. Pengolahan Data Karakteristik Subjek Penelitian.....	83
Lampiran 6. Pengolahan Data Cut Off Pemeriksaan.....	87
Lampiran 7. Pengolahan Data Crosstabs DISINI Cut Off 3 dengan DNE, DNS, dan Monofilamen	93
Lampiran 8. Pengolahan Data Nilai Diagnostik DISINI dengan DN4.....	94
Lampiran 9. Pengolahan Data Nilai Diagnostik DISINI dengan Gabungan DNE dan DNS	95
Lampiran 10. Pengolahan Data Nilai Diagnostik DISINI dengan Tes Monofilamen	96
Lampiran 11. Pengolahan Data Uji Korelasi DISINI dengan DN4.....	97
Lampiran 12. Pengolahan Data Uji Korelasi DISINI dengan DNE	98
Lampiran 13. Pengolahan Data Uji Korelasi DISINI dengan DNS	99
Lampiran 14. Pengolahan Data Uji Korelasi DISINI dengan Tes Monofilamen	100
Lampiran 15. Curriculum Vitae	101

PENGEMBANGAN DAN UJI VALIDASI DISINI (DISTAL SIMETRIS NEUROPATI) PADA PASIEN DIABETES MELITUS

Anyelir Dewi Maharani¹, Rizaldy Taslim Pinzon², Sugianto³
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta

Korespondensi : Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Jalan Dr.
Wahidin Sudirohusodo Nomor 5-25 Yogyakarta, 55224, Indonesia.

Email : penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang : Neuropati diabetik merupakan salah 1 komplikasi yang terjadi karena diabetes melitus yang dapat menyebabkan ulkus hingga tindakan amputasi kaki pasien. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan angka morbiditas dan mortalitas. Alat-alat yang digunakan dalam skrining neuropati seperti garpu tala 128 Hz, palu refleks, dan monofilamen tidak tersedia di semua fasilitas layanan kesehatan sehingga diperlukan alternatif lain supaya tetap dapat melakukan deteksi awal neuropati diabetik.

Tujuan : Mengetahui pengembangan dan mengukur validitas kuesioner DISINI (Distal Simetris Neuropati) pada pasien diabetes melitus.

Metode : Penelitian merupakan penelitian potong lintang dengan metode kuantitatif menggunakan data sekunder pemeriksaan DISINI dan DN4 dari 64 subjek pasien diabetes melitus di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan kurva ROC, nilai AUC, uji korelasi pearson, dan uji korelasi spearman rank.

Hasil : Analisis kurva ROC dan nilai AUC didapatkan cut off kuesioner DISINI ≥ 3 . Nilai diagnostik kuesioner DISINI meliputi sensitivitas 91,84%, spesifisitas 60,00%, nilai prediksi positif (NPP) 88,24%, nilai prediksi negatif (NPN) 69,23%, likelihood ratio positif (LR (+)) 2,30, dan likelihood ratio negatif (LR (-)) 0,14. Uji korelasi DISINI dengan DN4 menunjukkan terdapat hubungan antara skor kuesioner DISINI dengan DN4 ($p = 0,001$). Uji korelasi DISINI dengan DNE menunjukkan terdapat hubungan antara skor kuesioner DISINI dengan DNE ($p = 0,013$). Uji korelasi DISINI dengan DNS menunjukkan terdapat hubungan antara skor kuesioner DISINI dengan DNS ($p = 0,007$). Uji korelasi DISINI dengan Monofilamen menunjukkan tidak terdapat hubungan antara skor kuesioner DISINI dengan Monofilamen ($p = 0,318$).

Kesimpulan : Uji validasi kuesioner DISINI (Distal Simetris Neuropati) pada pasien diabetes melitus memiliki sensitivitas 91,84% dan spesifisitas 60,00% menggunakan baku emas DN4 (*Douleur Neuropathique en 4 Questions*).

Kata Kunci : Neuropati diabetik, validitas, DISINI, DN4

DEVELOPMENT AND VALIDATION TEST DISINI (DISTAL SYMMETRIC NEUROPATHY) IN DIABETES MELLITUS PATIENTS

Anyelir Dewi Maharani¹, Rizaldy Taslim Pinzon², Sugianto³
Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta

Correspondence : Faculty of Medicine Duta Wacana Christian University Dr.
Wahidin Sudirohusodo St. 5-25 Yogyakarta, 55224, Indonesia.

Email : penelitianfk@staff.ukdw.ac.id

ABSTRAK

Background : Diabetic neuropathy is a complication of diabetes mellitus that may lead to ulceration and potentially amputation of the feet in affected individuals. This may result in elevated rates of morbidity and mortality. Although certain health care facilities lack access to essential neuropathy screening equipment (e.g., 128 Hz tuning forks, reflex hammers, and monofilaments), alternative methods must be developed to ensure early detection of diabetic neuropathy.

Objective : To determine the development and measure the validity of the DISINI (Distal Symmetric Neuropathy) questionnaire in diabetes mellitus patients.

Methods : A quantitative cross-sectional analysis was conducted at Bethesda Hospital Yogyakarta, utilising secondary data obtained from DISINI and DN4 examinations of 64 individuals diagnosed with diabetes mellitus. Utilising the ROC curve, AUC value, Pearson correlation test, and Spearman rank correlation test, the acquired data were analysed.

Results : Analysis of the ROC curve and AUC values showed that the cut off for the DISINI questionnaire was ≥ 3 . The diagnostic value of the DISINI questionnaire included sensitivity 91.84%, specificity 60.00%, positive predictive value (NPP) 88.24%, negative predictive value (NPN) 69, 23%, positive likelihood ratio (LR (+)) 2.30, and negative likelihood ratio (LR (-)) 0.14. The correlation test DISINI with DN4 shows that there is a relationship between the scores of the DISINI and DN4 ($p = 0.001$). The correlation test between DISINI and DNE shows that there is a relationship between the DISINI and DNE scores ($p = 0.013$). The correlation test DISINI with DNS shows that there is a relationship between the scores of the DISINI and DNS ($p = 0.007$). The correlation test DISINI with Monofilament showed that there was no relationship ($p = 0.318$).

Conclusion : The validation test of the DISINI (Distal symmetric Neuropathy) questionnaire in diabetes mellitus patients had a sensitivity of 91.84% and a specificity of 60.00% using the gold standard DN4 (*Douleur Neuropathique en 4 Questions*).

Keywords : Diabetic neuropathy, validity, DISINI, DN4

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG PENELITIAN

Menurut *Global Burden of Disease* (GBS) dari *Institut of Health Metrics*, sekitar 6,28% dari populasi seluruh dunia mengalami penyakit diabetes melitus yang setara dengan 462 juta jiwa pada tahun 2017. Setiap 100.000 jiwa terdapat 6.059 kasus diabetes melitus. Penyakit metabolik ini menimbulkan mortalitas pada lebih dari 1 juta jiwa. Diabetes melitus merupakan penyebab kematian nomor 9 (Abdul *et al.*, 2020). Menurut *International Diabetes Federation*, jumlah orang dengan diabetes melitus sekitar 537 juta jiwa pada tahun 2021. Prevalensi terjadinya diabetes melitus meningkat terus setiap tahunnya. Angka prevalensi ini diperkirakan meningkat menjadi 643 juta jiwa pada tahun 2030 dan 783 juta jiwa pada tahun 2045. Prevalensi diabetes melitus di Indonesia mencapai 19,5 juta jiwa dan menduduki peringkat 5 jumlah terbanyak populasi dengan diabetes melitus (Magliano *et al.*, 2021). Di Daerah Istimewa Yogyakarta, angka kejadian diabetes melitus mencapai 14.602 jiwa pada tahun 2018 (Kementerian Kesehatan RI., 2018).

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik dengan ciri hiperglikemia akibat gangguan kerja insulin dan atau sekresi insulin. Diabetes melitus diklasifikasikan menjadi 4 yaitu diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2, diabetes melitus gestasional, dan diabetes melitus tipe spesifik yang

berkaitan dengan penyebab lain. Diabetes melitus tipe 1 terjadi akibat sel beta pankreas mengalami destruksi dan berkaitan dengan autoimun (Soelistijo., 2021). Diabetes melitus tipe 2 terjadi akibat resistensi insulin maupun disfungsi dari sel beta yang pada umumnya berkaitan dengan obesitas. Diabetes melitus gestasional terjadi pada kehamilan dengan syarat tidak pernah mengalami diabetes melitus sebelum hamil. Diabetes melitus ini dapat terjadi pada ibu hamil di trimester kedua ataupun ketiga (Soelistijo., 2021). Diabetes melitus tipe spesifik yang berkaitan dengan penyebab lain seperti sindrom diabetes monogenik, pemakaian obat atau zat kimia, dan penyakit eksokrin pankreas (Care dan Suppl., 2021).

Komplikasi kronis yang ditimbulkan dari diabetes melitus dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu makrovaskuler dan mikrovaskuler. Stroke dan *peripheral artery disease* (PAD) termasuk dalam komplikasi makrovaskular. Sedangkan neuropati diabetik, retinopati diabetik, dan nefropati diabetik termasuk dalam komplikasi mikrovaskular (Papatheodorou *et al.*, 2018). Komplikasi kronis yang paling umum dari diabetes melitus adalah neuropati diabetik (Pop-Busui *et al.*, 2017). Neuropati perifer diabetik merupakan kerusakan saraf yang terdiri dari saraf sensoris, motorik, dan otonom (Bodman dan Varacallo., 2023). Karakteristik nyeri yang dapat timbul akibat neuropati antara lain nyeri terasa seperti tersengat listrik, tertusuk, terbakar, mati rasa, hiperalgesia, dan alodinia (Jang *et al.*, 2014). Apabila diabetes melitus disertai dengan neuropati dapat menimbulkan infeksi yang terjadi berulang kali, ulkus lama sembuh, hingga

amputasi pada jari maupun kaki pasien tersebut. Hal ini akan menimbulkan peningkatan angka morbiditas dan mortalitas. Bahkan, akan terjadi peningkatan biaya pengobatan pada pasien diabetes melitus dengan komplikasi neuropati diabetik (Setiati *et al.*, 2014). Nyeri neuropati diabetik juga akan memiliki dampak pada kualitas hidup, memengaruhi fungsi tidur, kesehatan emosional maupun fisik (Burgess *et al.*, 2021).

Pemeriksaan neuropati diabetik dapat dilakukan dengan tes garputala 128 Hz, tes monofilamen, dan kuesioner QOL-DN (*Quality of Life Diabetic Neuropathy*) (Brown *et al.*, 2017). Selain itu, dapat dilakukan dengan sistem skoring seperti DNS (*Diabetic Neuropathy Symptom*) dan DN4 (*Doeleur Neuropathique en 4 Questions*) (Galiero *et al.*, 2022). Akan tetapi, alat-alat yang diperlukan untuk skrining neuropati diabetik seperti monofilamen dan garpu tala 128 Hz belum tentu ada di setiap fasilitas kesehatan sehingga diperlukan alternatif lain supaya tetap dapat melakukan deteksi awal neuropati diabetik (Sulistiani *et al.*, 2022). Alat-alat yang digunakan untuk tes persepsi getaran dengan memakai garpu tala 128 Hz, tes refleks pergelangan kaki, dan tes monofilamen tidak tersedia di semua layanan kesehatan. Bahkan, ketersediaan alat ini hanya didapatkan pada layanan kesehatan dengan dokter spesialis. Fasilitas kesehatan primer tidak selalu menyediakan test monofilamen. Lalu, kebanyakan dokter pada fasilitas kesehatan primer tidak tahu bagaimana prosedur tes monofilamen (Malik *et al.*, 2020).

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat prevalensi yang tinggi pada orang dengan diabetes melitus. Selain itu, terdapat tantangan dan hambatan

dalam melakukan skrining neuropati diabetik. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini dengan maksud mendapatkan hasil validitas uji skrining untuk neuropati diabetik yang bermanfaat bagi semua orang dengan cara sederhana dan tanpa menggunakan alat seperti garpu tala, monofilamen 10 gram, dan palu refleks. Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta karena kemudahan akses dan terdapat banyak pasien diabetes melitus yang berada di tempat tersebut. Sesudah dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi dan wawasan terhadap validitas pemeriksaan DISINI (DIstal SImetris Neuropati) sehingga tenaga medis dapat melakukan skrining neuropati dengan mudah, cepat, dan tepat pada pasien diabetes melitus.

1.2. MASALAH PENELITIAN

Apakah DISINI (DIstal SImetris Neuropati) akurat dalam mendeteksi neuropati pada pasien diabetes melitus?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

1.3.1. Tujuan Umum

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengembangan dan mengukur validitas pemeriksaan DISINI (DIstal

SImetris Neuropati) pada pasien diabetes melitus.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengukur spesifisitas dan sensitivitas pemeriksaan DISINI (DIstal SImetris Neuropati).

2. Mengetahui kejadian neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

1.4.1. Teoritis

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan, ilmu pengetahuan, dan sumber informasi mengenai pengembangan dan validitas DISINI (DIstal SImetri Neuropati) pada pasien diabetes melitus.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya

1.4.2. Praktis

1. Penelitian ini dapat menambah pengetahuan tenaga kesehatan mengenai pemeriksaan neuropati (DISINI) pada pasien diabetes melitus.
2. Penelitian ini dapat menjadi alternatif uji skrining untuk menentukan adanya komplikasi neuropati pada pasien diabetes melitus sehingga dapat mengetahui lebih cepat dan tepat.
3. Penelitian ini diharapkan mampu membantu tenaga kesehatan dalam melakukan pemeriksaan neuropati pada pasien diabetes melitus di tengah keterbatasan alat dan bahan pemeriksaan untuk menunjang diagnosis.

1.5. KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1. Keaslian penelitian

Peneliti	Metode	Subjek	Hasil Penelitian
Celik, S. et al., 2016	Cross-Sectional Study	1.357 pasien ditindaklanjuti di <i>Istanbul University Istanbul Medical Faculty Diabetes Outpatient Clinic</i> pada November 2012 hingga April 2023. Dilakukan pemeriksaan DN4, tes monofilament, dan tes garpu tala 128 Hz.	Dari 1.357 pasien, didapatkan 313 pasien (23%) diabetes melitus disertai nyeri neuropatik dengan skor DN4 ≥ 4 . Pasien dengan jenis kelamin laki-laki ($p=0,01$), konsumsi obat antihipertensi ($p=0,01$), memiliki penyakit kardiovaskular ($p=0,01$), terdapat retinopati ($p<0,001$), serta diagnosis neuropati sebelumnya ($p<0,001$) secara signifikan berkaitan dengan skor neuropathic pain yang lebih tinggi. Pemakaian OHA dan kombinasi insulin ($p<0,001$), durasi DM lama ($p<0,001$), dan kadar HbA1c lebih tinggi ($p=0,001$) berhubungan dengan peningkatan skor DN4.

Raymond, B. et al, 2020	Quasi Eksperimental	65 pasien diabetes melitus dari klinik podiatri dan pameran kesehatan serta kebugaran diabetes gratis pada kota besar di US	Uji <i>Vibration Perception Threshold</i> (VPT) menggunakan <i>biothesiometer</i> membutuhkan waktu $21,2 \pm 14,3$ detik; uji <i>Traditional Tuning Fork</i> ($10,1 \pm 7,5$) detik dan <i>Electronic Tuning Fork</i> ($9,7 \pm 6,5$) detik; uji <i>Semmes-Weinstein Monofilament</i> membutuhkan waktu $28 \pm 8,4$ detik. Pengujian neuropati diabetik menggunakan SWM memakan waktu yang paling lama.
Malik, R. et al., 2020	Systematic Review	Singapura, 55 pasien DM tipe 2 di layanan primer ; Malaysia, 138 pasien dengan ulkus kaki dan amputasi minor, 1.077 pasien DM tipe 2 di klinik rumah sakit universitas di Malaysia, 438	Kurangnya kesadaran antara dokter dan pasien menyebabkan kasus neuropati perifer menjadi salah atau kurang terdiagnosis. Rekomendasi alat untuk skrining neuropati perifer seperti garpu tala 128 Hz, tes refleksi pergelangan kaki, dan tes monofilament. Alat ini hanya terdapat pada

pasien dari klinik lokasi dengan spesialis di
 layanan primer sebagian besar negara.
 swasta, 134 Di sebagian besar negara
 pasien diabetes di Asia tenggara, tes
 klinik primer monofilamen tidak ada di
 Kuala Lumpur; layanan primer. Bahkan,
 Filipina, 2.708 sebagian besar dokter
 pasien diabetes tidak tahu prosedur tes
 dari Diabcare- monofilament. Layanan
 Asia project, 150 kesehatan primer di Asia
 pasien di Tenggara memiliki
 Philippine keterbatasan dan
 General Hospital; memerlukan uji
 Indonesia, 110 diagnostik yang reliabel,
 pasien DM tipe 2 cepat, dan mudah.
 dari penelitian di
 Bali, 50 pasien
 diabetes dari
 klinik rumah sakit
 di medan;
 Thailand,
 30.423 pasien
 diabetes di RSUD
 seluruh Thailand,
 608 pasien
 diabetes ke klinik
 rumah sakit;
 Myanmar, 975
 DM tipe 4 di
 klinik rawat jalan
 pada 4 rumah

Tabel di atas menunjukkan beberapa penelitian yang berkaitan dengan uji skrining neuropati diabetik pada pasien diabetes melitus. Penelitian yang dilakukan oleh Ünlütürk, Z., et al. (2022) dilakukan dengan metode *cross-sectional*. Sebanyak 203 pasien dilakukan uji skrining neuropati diabetik

seperti PainDetect, sLANSS, LANSS, dan DN4. Dari 203 pasien tersebut didapatkan hasil validitas antara lain PainDetect negatif memiliki sensitivitas 50,98%; spesifisitas 100%, PPV 100%; NPV 66,89%. PainDetect positif memiliki sensitivitas 97,06%; spesifisitas 100%; PPV 100%; NPV 97,12%. sLANSS memiliki sensitivitas 81,37%; spesifisitas 97,03%; PPV 96,51%; NPV 83,76%. LANSS memiliki sensitivitas 79,41%; spesifisitas 96,04%; PPV 95,29%; NPV 82,2%. DN4 memiliki sensitivitas 99,02%; spesifisitas 97,03%; PPV 97,12%; NPV 98,99%.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Celik, S. et al., (2016) dilakukan dengan metode *cross-sectional*. Penelitian ini melibatkan 1.357 orang di *Istanbul University Istanbul Medical Faculty Diabetes Outpatient Clinic*, Turki pada November 2012 hingga April 2023. Dari 1.357 pasien, didapatkan 313 pasien (23%) diabetes melitus disertai nyeri neuropatik dengan skor DN4 ≥ 4 . Pasien dengan jenis kelamin laki-laki ($p=0,01$), konsumsi obat antihipertensi ($p=0,01$), memiliki penyakit kardiovaskular ($p=0,01$), terdapat retinopati ($p<0,001$), serta diagnosis neuropati sebelumnya ($p<0,001$) secara signifikan berkaitan dengan skor *neuropathic pain* yang lebih tinggi. Pemakaian OHA dan kombinasi insulin ($p<0,001$), durasi DM lama ($p<0,001$), dan kadar HbA1c lebih tinggi ($p=0,001$) berhubungan dengan peningkatan skor DN4.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Raymond, B., et al (2020) dengan metode quasi eksperimental. Penelitian ini melibatkan 65 pasien diabetes melitus dari klinik podiatri dan pameran kesehatan serta kebugaran diabetes

gratis pada kota besar di US. Berdasarkan perbandingan uji skrining yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut: uji *Vibration Perception Threshold* (VPT) menggunakan *biothesiometer* membutuhkan waktu $21,2 \pm 14,3$ detik; uji *Traditional Tuning Fork* ($10,1 \pm 7,5$) detik dan *Electronic Tuning Fork* ($9,7 \pm 6,5$) detik; uji *Semmes- Weinstein Monofilament* membutuhkan waktu $28 \pm 8,4$ detik. Pengujian neuropati diabetik menggunakan SWM memakan waktu yang paling lama.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Malik, R., et al (2020) dengan desain *systematic review*. Kesadaran yang kurang antara dokter dan pasien menyebabkan kasus neuropati perifer menjadi salah atau kurang didiagnosis. Rekomendasi alat untuk skrining neuropati perifer seperti garpu tala 128 Hz, tes refleks pergelangan kaki, dan tes monofilamen. Alat ini hanya terdapat pada lokasi dengan spesialis di sebagian besar negara. Di sebagian besar negara Asia tenggara, tes monofilamen tidak ada di layanan primer. Bahkan, sebagian besar dokter tidak mengetahui prosedur tes monofilamen. Layanan kesehatan primer di Asia Tenggara memiliki keterbatasan dan memerlukan uji diagnostik yang reliabel, cepat, dan mudah.

Penelitian yang sudah banyak dilakukan membahas mengenai skrining neuropati diabetik yang memerlukan alat bantu seperti palu refleks, monofilamen, dan garpu tala. Padahal, alat-alat tersebut tidak selalu tersedia pada setiap fasilitas kesehatan. Pada penelitian ini akan dilakukan uji validasi skrining neuropati diabetik yang tanpa menggunakan alat

terstandar, sederhana, dan dikerjakan dalam waktu singkat. Hal inilah yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Uji validasi DISINI (Distal SImetris NeuropatI) pada pasien diabetes melitus memiliki sensitivitas 91,84% dan spesifisitas 60,00% menggunakan baku emas DN4 (*Douleur Neuropathique en 4 Questions*).

5.2. SARAN

5.2.1. Bagi Klinisi

Hasil dari penelitian ini dapat menambah pengetahuan bagi dokter dan tenaga kesehatan lain terkhusus pada fasilitas kesehatan primer. Dokter dan tenaga kesehatan diharapkan mampu mendeteksi neuropati diabetik jenis distal pada pasien diabetes melitus secara dini sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi lanjut yang mempengaruhi kualitas hidup pasien.

5.2.2. Bagi Penelitian Selanjutnya

Apabila di kemudian hari akan dilakukan penelitian serupa maka disarankan untuk menggunakan jumlah subjek penelitian yang lebih besar sehingga cakupannya lebih luas dalam mengukur keakuratan kuesioner DISINI (Distal SImetris NeuropatI). Selain itu, dapat melakukan uji validasi kuesioner DISINI (Distal SImetris NeuropatI) di tempat penelitian yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, M., Hashim, M., King, J., Govender, R., Mustafa, H., Kaabi, J. (2020) 'Epidemiology of type 2 diabetes – Global burden of disease and forecasted trends', *Journal of Epidemiology and Global Health*, 10(1), pp. 107–111.
- Aggarwal, R., Ranganathan, P. and Pramesh, C. (2022) 'Research studies on screening tests', *Perspectives in Clinical Research*, 13(3), pp. 168–171. Available at: https://doi.org/10.4103/picr.picr_111_22.
- Algeffari, M.A. (2018) 'Painful diabetic peripheral neuropathy among Saudi diabetic patients is common but under-recognized: Multicenter cross-sectional study at primary health care setting', *Journal of Family and Community Medicine*, 25(1), pp. 43–47. Available at: https://doi.org/10.4103/jfcm.JFCM_145_16.
- Bendinger, T. and Plunkett, N. (2016) 'Measurement in pain medicine', *BJA Education*, 16(9), pp. 310–315. Available at: <https://doi.org/10.1093/bjaed/mkw014>.
- Bennett, M., Smith, B., Torrance, N., Potter, J. (2005) 'The S-LANSS score for identifying pain of predominantly neuropathic origin: Validation for use in clinical and postal research', *Journal of Pain*, 6(3), pp. 149–158. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2004.11.007>.
- Brown, J., Pribesh, S., Baskette, K., Vinik, A., Colberg, S. (2017) 'A Comparison of Screening Tools for the Early Detection of Peripheral Neuropathy in Adults with and without Type 2 Diabetes', *Journal of Diabetes Research*, 2017, pp. 17–19. Available at: <https://doi.org/10.1155/2017/1467213>.
- Burgess, J., Frank, B., Marshall, A., Khalil, R., Ponirakis, G., Petropoulos, I., Cuthbertson, D., Malik, A., Alam, U. (2021) 'Early detection of diabetic peripheral neuropathy: A focus on small nerve fibres', *Diagnostics*, 11(2), pp. 1–39. Available at: <https://doi.org/10.3390/diagnostics11020165>.
- Care, D. and Suppl, S.S. (2021) '2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes-2021', *Diabetes Care*, 44(January), pp. S15–S33. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc21-S002>.

- Carmichael, J., Fadavi, H., Ishibashi, F., Shore, A., Tavakoli, M. (2021) 'Advances in Screening, Early Diagnosis and Accurate Staging of Diabetic Neuropathy', *Frontiers in Endocrinology*, 12(May), pp. 1–25. Available at: <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.671257>.
- Cascio, M. and Mukhdomi, T. (2022). 'Small Fiber Neuropathy'. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK582147/>
- Celik, S., Yenidunya, G., Temel, E., Purisa, S., Uzum, A., Gul, N., Cinkil, G., Dinccag, N., Satman, I. (2016) 'Utility of DN4 questionnaire in assessment of neuropathic pain and its clinical correlations in Turkish patients with diabetes mellitus', *Primary Care Diabetes*, 10(4), pp. 259–264. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pcd.2015.11.005>.
- Crandall, J.P. (2023) *210 – Diabetes Mellitus*. Twenty Sev, *Goldman-Cecil Medicine*. Twenty Sev. Elsevier. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-93038-3.00210-0>.
- Eckeli, F.D., Teixeira, R.A. and Gouvêa, Á.L. (2016) 'Neuropathic pain evaluation tools', *Revista Dor*, 17(Suppl 1), pp. 20–22. Available at: <https://doi.org/10.5935/1806-0013.20160041>.
- Engkus, E. (2019) 'Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien Di Puskesmas Cibitung Kabupaten Sukabumi', *Jurnal Governansi*, 5(2), pp. 99–109. Available at: <https://doi.org/10.30997/jgs.v5i2.1956>.
- Galiero, R., Salvatore, T., Ferrara, M., Masini, F., Caturano, A., Docimo, G., Borrelli, M., Rinaldi, L., Cuomo, G., Sasso, F. (2022) 'The Role of Neuropathy Screening Tools in Patients Affected by Fibromyalgia', *Journal of Clinical Medicine*, 11(6). Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm11061533>.
- Hardisman. (2021) *PENELITIAN DIAGNOSTIK DAN PROGNOSTIK Langkah Praktis Analisis Data dengan Program JAMOV, IBM-SPSS, dan STATA*. Pertama. Jakarta: Kencana.
- Jang, J., Lee, S., Kim, M., Ryu, J. (2014) 'Characteristics of neuropathic pain in patients with spinal cord injury', *Annals of Rehabilitation Medicine*, 38(3), pp. 327–334. Available at: <https://doi.org/10.5535/arm.2014.38.3.327>.

- Jensen, T., Karlsson, P., Gylfadottir, S., Andersen, S., Bennet, D., Tankisi, H., Finnerup, N., Terkelsen, A., Khan, K., Themistocleous, A., Kristensen, A., Itani, M., Sindrup, S., Andersen, H., Charles, M., Feldman, E., Callaghan, B. (2021) 'Painful and non-painful diabetic neuropathy, diagnostic challenges and implications for future management', *Brain*, 144(6), pp. 1632–1645. Available at: <https://doi.org/10.1093/brain/awab079>.
- Jones, H., Gatsonsis, C., Trikalinos, T., Welton, N., Ades, A. (2019) 'Quantifying how diagnostic test accuracy depends on threshold in a meta-analysis', *Statistics in Medicine*, 38(24), pp. 4789–4803. Available at: <https://doi.org/10.1002/sim.8301>.
- Kementarian Kesehatan RI. (2018) 'Riskendas 2018', *Laporan Nasional Riskendas 2018*, 44(8), pp. 181–222. Available at: [http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK No. 57 Tahun 2013 tentang PTRM.pdf](http://www.yankes.kemkes.go.id/assets/downloads/PMK%20No.%2057%20Tahun%202013%20tentang%20PTRM.pdf).
- Kisozi, T., Mutebi, E., Kisekka, M., Lhatoo, S., Sajatovic, M., Kaddumukasa, M., Nakwagala, F., Katabira, E. (2017) 'Prevalence, severity and factors associated with peripheral neuropathy among newly diagnosed diabetic patients attending mulago hospital: A cross-sectional study', *African Health Sciences*, 17(2), pp. 463–473. Available at: <https://doi.org/10.4314/ahs.v17i2.21>.
- Lynn Angg, Kara Mizokami-Stout, and R.P.-B. (2023) 44 - *Diabetic Neuropathy*. Eighth Edi, *DeGroot's Endocrinology*. Eighth Edi. Elsevier Inc. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-69412-4.00044-0>.
- Magliano, D., Chen, L., Islam, R. *et al.* (2021) 'Trends in the incidence of diagnosed diabetes: a multicountry analysis of aggregate data from 22 million diagnoses in high- income and middle-income settings', *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 9(4), pp. 203–211. Available at: [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(20\)30402-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30402-2).
- Malik, R., Aldinc, E., Chan, S., Deerochanawong, C., Hwu, Chi., Rosales, R., Yeung, C., Fujii, K., Parsons, B. (2017) 'Perceptions of Painful Diabetic Peripheral Neuropathy in South-East Asia: Results from Patient and Physician Surveys', *Advances in Therapy*, 34(6), pp. 1426–1437. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12325-017-0536-5>.
- Malik, R., Silva, A., Dejthevaporn, C., Hakim, M., Koh, J., Pinzon, R., Sukor, N.,

- Wong, K. (2020) 'Diagnosing peripheral neuropathy in South-East Asia: A focus on diabetic neuropathy', *Journal of Diabetes Investigation*, 11(5), pp. 1097–1103. Available at: <https://doi.org/10.1111/jdi.13269>.
- Marina, L., Moura, M., Prado, F., Lima, G., Melo, M., Fernandez, R., Novaes, M. (2020) 'Is it possible to substitute the monofilament test for the Ipswich Touch Test in screening for peripheral diabetic neuropathy?', *Diabetology & Metabolic Syndrome*, pp. 10–15. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13098-020-00534-2>.
- McIllhatton, A., Lanting, S., Lambkin, D., Leigh, L., Casey, S., Chuter, V. (2021) 'Reliability of recommended non-invasive chairside screening tests for diabetes-related peripheral neuropathy: A systematic review with meta-analyses', *BMJ Open Diabetes Research and Care*, 9(2), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002528>.
- Mohammad, M., Muhaidat, J., Momani, M., Al-Khlaifat, L., Okasheh, R., Qutishat, D., Al-Yahya, E. (2019) 'Translation and psychometric properties of the Arabic version of michigan neuropathy screening instrument in type 2 diabetes', *Journal of Diabetes Research*, 2019, pp. 19–23. Available at: <https://doi.org/10.1155/2019/2673105>.
- Monaghan, T., Rahman, S., Agudelo, C., Wein, A., Lazar, J., Everaert, K., Dmochowski, R. (2021) 'Foundational statistical principles in medical research: Sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value', *Medicina (Lithuania)*, 57(5), pp. 0–6. Available at: <https://doi.org/10.3390/medicina57050503>.
- Murti, W., Wijayanti, D.R. and Safari, W.F. (2022) 'Analisis Sensitivitas Dan Spesifisitas COVID-19 Ag Rapid Test Terhadap PCR Test', *the Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 5(2), p. 132. Available at: <https://doi.org/10.30651/jmlt.v5i2.12148>.
- Papatheodorou, K., Banach, M., Bekiari, E., Rizzo, M., Edmonds. (2018) 'Complications of Diabetes 2017', *Journal of Diabetes Research*, 2018, pp. 10–13. Available at: <https://doi.org/10.1155/2018/3086167>.
- Pinzon, R.T. (2016) *Pengkajian NYERI, Buku pengkajian nyeri*. Yogyakarta: Betha Grafika.

- Ponirakis, G. *et al.* (2021) 'Prevalence and risk factors for diabetic neuropathy and painful diabetic neuropathy in primary and secondary healthcare in Qatar', *Journal of Diabetes Investigation*, 12(4), pp. 592–600. Available at: <https://doi.org/10.1111/jdi.13388>.
- Pop-Busui, R., Boulton, A., Feldman, E., Bril, V., Freeman, R., Malik, R., Sosenko, J., Ziegler, D. (2017) 'Diabetic neuropathy: A position statement by the American diabetes association', *Diabetes Care*, 40(1), pp. 136–154. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc16-2042>.
- Puspasari, H & Puspita, W. (2022) 'Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Tingkat Pengetahuan dan Sikap Mahasiswa terhadap Pemilihan Suplemen Kesehatan dalam Menghadapi Covid-19 Validity Test and Reliability Instrument Research Level Knowledge and Attitude of Students Towards', *Jurnal Kesehatan*, 13, pp. 65–71.
- Raymond, B., Steriovski, J., Gillyard, K., Yang, C., Wu, S., Crews, T. (2020) 'Choosing a Vibratory Test to Pair With Semmes Weinstein Monofilament Testing for Evaluating Lower Extremity Sensation in Patients With Diabetes: A Comparison of Three Vibratory Methodologies', *Journal of Diabetes Science and Technology*, 14(1), pp. 8–15. Available at: <https://doi.org/10.1177/1932296819849478>.
- Sanaky, M.M. (2021) 'Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah', *Jurnal Simetrik*, 11(1), pp. 432–439. Available at: <https://doi.org/10.31959/js.v11i1.615>.
- Schober, P. and Schwarte, L.A. (2018) 'Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation', *Anesthesia and Analgesia*, 126(5), pp. 1763–1768. Available at: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>.
- Schwartz, S., Epstein, S., Corkey, B., Grant, S., Gavin, J., Aguilar, R. (2016) 'The time is right for a new classification system for diabetes: Rationale and implications of the β -cell-centric classification schema', *Diabetes Care*, 39(2), pp. 179–186. Available at: <https://doi.org/10.2337/dc15-1585>.
- Setiati, S., Alwi, I., Sudoyo, A., Simadibrata, M., Setiyohadi, B., Syam, A. (2014) *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. 6th edn. FK UI Jakarta: Interna Publishing.

- Shaheen, A., Yousef, S., Riaz, M., Nofal, A., Khan, S., Heena, H. (2018) 'Validity and reliability of Arabic version of the identification pain questionnaire in the assessment of neuropathic pain', *Plos One*, 13(3), pp. 1–11. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192307>.
- Sharma, S., Kerry, C., Atkins, H., Rayman, G. (2014) 'The Ipswich Touch Test: A simple and novel method to screen patients with diabetes at home for increased risk of foot ulceration', *Diabetic Medicine*, 31(9), pp. 1100–1103. Available at: <https://doi.org/10.1111/dme.12450>.
- Siswosudarmo, R. (2017) *Tes Diagnostik (Diagnostic Test)*. Yogyakarta: Departemen Obstetrika dan Ginekologi FK UGM.
- Soelistijo, S. (2021) 'Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021', *PERKENI (PERKUMPULAN ENDOKRINOLOGI INDONESIA)*, p. 46. Available at: www.ginasthma.org.
- Subtil, F. and Rabilloud, M. (2014) 'Estimating the optimal threshold for a diagnostic biomarker in case of complex biomarker distributions', *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 14(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/1472-6947-14-53>.
- Suchitra Dube, Sandip M. Hulke, Santosh L. Wakode, Sagar Khadanga, Avinash E. Thakare, Rajay N. Bharshankar, A.P. (2022) 'Effectiveness of Semmes Weinstein 10 gm Monofilament in Diabetic Peripheral Neuropathy Taking Nerve Conduction and Autonomic Function Study as Reference Test', *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(10), pp. 6204–6208. Available at: <https://doi.org/10.4103/jfmmpc.jfmmpc>.
- Sulistiani, I., Djamaluddin, N. and Rahim, N.K. (2022) 'SKRINING KAKI DIABETES "IPSWICH TOUCH TEST (IpTT)" DALAM MENDETEKSI RESIKO LUKA KAKI PADA PASIEN DM', *Borneo Community Health Service Journal*, 2(2), pp. 28–33. Available at: <https://doi.org/10.35334/neotyce.v2i2.2815>.
- Szewczyk, A.K., Jamroz-Wiśniewska, A. and Rejdak, K. (2023) 'Possible Neuropathic Pain in Clinical Practice—Review on Selected Diagnostic Tools and Its Further Challenges', *Diagnostics*, 13(1), pp. 1–19. Available at: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13010108>.

- Tanik, N., Tanik, S., Albayrak, S., Zengin, K., Inan, L., Caglayan, E., Celikbilek, A., Kirboga, K., Gurdal, M. (2016) 'Association between overactive bladder and polyneuropathy in diabetic patients', *International Neuourology Journal*, 20(3), pp. 232–239. Available at: <https://doi.org/10.5213/INJ.1632508.254>.
- Ünlütürk, Z., Öztekin, S., Alkan, H., Senol, H., Betas, S., Erdoğan, C. (2022) 'Which scale is more useful to detect diabetic neuropathic pain?: A cross-sectional study', *BMC Endocrine Disorders*, 22(1), pp. 1–9. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12902-022-00970-3>.
- Viswanathan, V., Khan, B.A. and Kumpatla, S. (2023) 'Precision of Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) Tool for the Diagnosis of Diabetic Peripheral Neuropathy Among People with Type 2 Diabetes—A Study from South India', *The International Journal of Lower Extremity Wounds* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/15347346231163209>.
- Walker, S., Peters, J., Verriotis, M., Farag, F., Jay, M., Howard, R. (2023) 'Sensitivity and Specificity of a Neuropathic Screening Tool (Self-Report Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs, S-LANSS) in Adolescents With Moderate-Severe Chronic Pain', *Journal of Pain*, xxx(xxx), pp. 1–15. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2023.09.006>.
- Yang, Z., Chen, R., Zhang, Y., Huang, Y., Hong, T., Sun, F., Ji, Linong., Zhan, S. (2018) 'Scoring systems to screen for diabetic peripheral neuropathy', *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018(7), pp. 2–5. Available at: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010974.pub2>.
- Yavuz, D.G. (2022) *Classification, risk factors, and clinical presentation diabetic neuropathy*, *Diabetic Neuropathy*. INC. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820669-0.00014-1>.