

TESIS

PERBANDINGAN AKURASI SKOR *NEUROPATHY SYMPTOM SCORE (NSS)*, *NEUROPATHY DEFICIT SCORE (NDS)*, DAN *TORONTO CLINICAL SCORING SYSTEM (TCSS)* TERHADAP PEMERIKSAAN ELEKTROFISIOLOGIS DALAM PENEGAKAN DIAGNOSIS NEUROPATI DIABETIK PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI RSMH PALEMBANG



SAFITRI MUHLISA

04072782125002

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
BAGIAN/ KSM NEUROLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

TESIS

PERBANDINGAN AKURASI SKOR *NEUROPATHY SYMPTOM SCORE* (NSS), *NEUROPATHY DEFICIT SCORE* (NDS), DAN *TORONTO CLINICAL SCORING SYSTEM* (TCSS) TERHADAP PEMERIKSAAN ELEKTROFISIOLOGIS DALAM PENEGAKAN DIAGNOSIS NEUROPATI DIABETIK PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI RSMH PALEMBANG

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Spesialis Neurologi pada
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**



SAFITRI MUHLISA

04072782125002

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS NEUROLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG**

2025

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN AKURASI SKOR NEUROPATHY SYMPTOM SCORE (NSS), NEUROPATHY DEFICIT SCORE (NDS), DAN TORONTO CLINICAL SCORING SYSTEM (TCSS) TERHADAP PEMERIKSAAN ELEKTROFISIOLOGIS DALAM PENEGAKAN DIAGNOSIS NEUROPATI DIABETIK PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI RSMH PALEMBANG

TESIS

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Dokter Spesialis Neurologi
pada Program Pendidikan Dokter Spesialis-I Neurologi

Oleh:

dr. SAFITRI MUHLISA

04072782125002

Palembang, Mei 2025

Pembimbing I

dr. Theresia Christin, Sp.S(K)

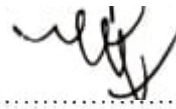
NIP.197309112014122002

(.....)

Pembimbing II

Dr.dr.Yulianto Kusnadi, Sp.PD, K-EMD, FINASIM

NIP. 196907252000061001

(.....)

Pembimbing III

dr. Erial Bahar, M. Sc.

NIP. 195111141977011001

(.....)

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Sriwijaya**



Prof. DR. dr. Mgs. Irsan Saleh, M.Biomed

NIP. 19660929199601100

SURAT KETERANGAN PENGECEKAN SIMILARITY

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : dr. Safitri Muhlisa
NIM : 04072782125002
Prodi : SP1 NEUROLOGI

Menyatakan bahwa benar hasil pengecekan similarity Tesis yang berjudul PERBANDINGAN AKURASI SKOR NEUROPATHY SYMPTOM SCORE (NSS), NEUROPATHY DEFICIT SCORE (NDS), DAN TORONTO CLINICAL SCORING SYSTEM (TCSS) TERHADAP PEMERIKSAAN ELEKTROFISIOLOGIS DALAM PENEGAKAN DIAGNOSIS NEUROPATI DIABETIK PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI RSMH PALEMBANG adalah 7%

Dicek oleh operator*: ①. Dosen Pembimbing
2. UPT Perpustakaan

Demikianlah surat keterangan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat saya pertanggung jawabkan.

Palembang, 6 Mei 2025

Menyetujui

Dosen pembimbing,



dr. Theresia Christin, Sp.S(K)
NIP. 197309112014122002

Yang menyatakan,



dr. Safitri Muhlisa
NIM. 04072782125002

***Lingkari salah satu jawaban, tempat anda melakukan pengecekan Similarity**

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : dr. Safitri Muhlisa

NIM : 04072782125002

Judul : PERBANDINGAN AKURASI SKOR NEUROPATHY SYMPTOM SCORE (NSS), NEUROPATHY DEFICIT SCORE (NDS), DAN TORONTO CLINICAL SCORING SYSTEM (TCSS) TERHADAP PEMERIKSAAN ELEKTROFISIOLOGIS DALAM PENEGAKAN DIAGNOSIS NEUROPATI DIABETIK PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI RSMH PALEMBANG

Menyatakan bahwa Tesis saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/ *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/ plagiat dalam Tesis ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 6 Mei 2025



dr. Safitri Muhlisa

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : dr. Safitri Muhlisa

NIM : 04072782125002

Judul : PERBANDINGAN AKURASI SKOR NEUROPATHY SYMPTOM SCORE (NSS), NEUROPATHY DEFICIT SCORE (NDS), DAN TORONTO CLINICAL SCORING SYSTEM (TCSS) TERHADAP PEMERIKSAAN ELEKTROFISIOLOGIS DALAM PENEGAKAN DIAGNOSIS NEUROPATI DIABETIK PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI RSMH PALEMBANG

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 6 Mei 2025


dr. Safitri Muhlisa

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Hasil Tesis dengan judul “Perbandingan Akurasi Skor *Neuropathy Symptom Score* (NSS), *Neuropathy Deficit Score* (NDS), dan *Toronto Clinical Scoring System* (TCSS) Terhadap Pemeriksaan Elektrofisiologis dalam Penegakan Diagnosis Neuropati Diabetik pada Penderita DM Tipe 2 di RSMH Palembang” ini dengan baik yang disusun sebagai salah satu sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Dokter Spesialis Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya/ RS Mohammad Hoesin Palembang.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dr. Theresia Christin, Sp.S(K), Dr. dr. Yulianto Kusnadi, Sp. PD, K-EMD, FINASIM, dr. Erial Bahar, M. Sc selaku pembimbing, serta dr. Henry Sugiharto, Sp.S(K) dan dr. Andika Okparasta, Sp. S(K) selaku penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan membantu proses penyusunan tesis ini.

Terlepas dari seluruh proses penulisan ini, tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada seluruh civitas akademika Neurologi FK Unsri atas pengalaman 4 tahun pendidikan yang sangat berharga. Saya juga bersyukur selama proses ini didampingi oleh teman seperjuangan saya, NEDIX (dr. Yohanes, dr. Syaukat, dr. Wahyudo, dr. Citra, dr. Atika, dr. Devi, dr. Nabila, dr. Nurlia, dr. Fithry), orang-orang hebat yang terkadang tidak sadar betapa hebatnya mereka namun sering bertopeng sebagai pelawak. Terakhir, terima kasih yang tidak terhingga untuk kedua orang tua, saudara, sepupu, keponakan, dan keluarga besar yang hingga saat ini selalu hadir dalam setiap fase kehidupan saya.

Kritik dan saran sangat diharapkan demi menyempurnakan tesis ini. Semoga tesis ini bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Mei 2025

Penulis

RINGKASAN

PERBANDINGAN AKURASI SKOR *NEUROPATHY SYMPTOM SCORE* (NSS), *NEUROPATHY DEFICIT SCORE* (NDS), DAN *TORONTO CLINICAL SCORING SYSTEM* (TCSS) TERHADAP PEMERIKSAAN ELEKTROFISIOLOGIS DALAM PENEGAKAN DIAGNOSIS NEUROPATI DIABETIK PADA PENDERITA DM TIPE 2 DI RSMH PALEMBANG

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, 06 Mei 2025

Safitri Muhlisa, dibimbing oleh dr. Theresia Christin, Sp.S(K), Dr. dr. Yulianto Kusnadi, Sp. PD, K-EMD, FINASIM, dan dr. Erial Bahar, M. Sc
Program Studi Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya

xvi 120 halaman, 4 gambar, 12 tabel, 7 lampiran

Latar belakang: Neuropati diabetik merupakan komplikasi kronis diabetes melitus yang sering terjadi dan berdampak besar pada kualitas hidup pasien. Diagnosis dini sangat penting, namun keterbatasan alat elektrofisiologis di beberapa fasilitas kesehatan memerlukan alternatif diagnostik yang praktis.

Tujuan: Mengetahui perbandingan akurasi skor NSS, NDS, dan TCSS dalam penegakan diagnosis neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2 di RS Mohammad Hoesin Palembang.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain potong lintang pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang menjalani pemeriksaan di RS Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Setiap peserta dinilai menggunakan tiga sistem skoring (NSS, NDS, TCSS) serta pemeriksaan kecepatan hantar saraf. Data dianalisis untuk memperoleh nilai sensitivitas, spesifisitas, PPV, NPV, dan akurasi dari masing-masing skoring.

Hasil: Skor NSS, NDS, dan TCSS memiliki sensitivitas dan spesifisitas tertinggi dibandingkan NSS dan NDS. Skor NSS memiliki sensitivitas 100%, spesifitas 50%, dan akurasi 85,4%. Skor NDS memiliki sensitivitas 90,9%, spesifisitas 72,2%, dan akurasi 85,5%. Skor TCSS memiliki sensitivitas 95,4%, spesifisitas 77,8%, dan akurasi 90,3%.

Kesimpulan: Skor TCSS lebih unggul dibandingkan NSS dan NDS dalam menilai neuropati diabetik secara klinis. Ketiga instrumen dapat menjadi alat skrining awal yang bermanfaat, terutama di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan sarana diagnostik elektrofisiologis.

Kata kunci: *Neuropati Diabetik, Skoring Klinis, NSS, NDS, TCSS, Kecepatan Hantar Saraf*

SUMMARY

THE ACCURACY OF NEUROPATHY SYMPTOM SCORE (NSS), NEUROPATHY DEFICIT SCORE (NDS), AND TORONTO CLINICAL SCORING SYSTEM (TCSS) AGAINST ELECTROPHYSIOLOGICAL EXAMINATION IN DIAGNOSIS OF DIABETIC NEUROPATHY IN TYPE 2 DM PATIENTS AT RSMH PALEMBANG

Scientific Thesis, May 6th 2025

Safitri Muhlis, supervised by dr. Theresia Christin, Sp.S(K), Dr. dr. Yulianto Kusnadi, Sp. PD, K-EMD, FINASIM, and dr. Erial Bahar, M. Sc
Neurology Study Program, Faculty of Medicine, Universitas Sriwijaya

xvi, 120 pages, 4 figures, 12 tables, 7 appendices

Background: Diabetic neuropathy is a common chronic complication of diabetes mellitus that significantly affects patients' quality of life. Early diagnosis is crucial, but the lack of electrophysiological facilities in some healthcare centers necessitates practical diagnostic alternatives.

Objective: To compare the accuracy of NSS, NDS, and TCSS scores in diagnosing diabetic neuropathy in type 2 DM patients at Dr. Mohammad Hoesin Hospital, Palembang.

Methods: This cross-sectional study involved type 2 diabetes patients undergoing evaluation at Dr. Mohammad Hoesin Hospital. Each participant was assessed using three scoring systems (NSS, NDS, TCSS) and nerve conduction studies. Data were analyzed to determine the sensitivity, specificity, PPV, NPV, and accuracy of each scoring system

Results: Among the three scoring tools, TCSS demonstrated the highest sensitivity, specificity, and accuracy. NSS showed a sensitivity of 100%, specificity of 50%, and accuracy of 85.4%. NDS had a sensitivity of 90.9%, specificity of 72.2%, and accuracy of 85.5%. TCSS had a sensitivity of 95.4%, specificity of 77.8%, and accuracy of 90.3%.

Conclusion: TCSS outperformed NSS and NDS in the clinical assessment of diabetic neuropathy. All three scoring systems can serve as useful initial screening tools, particularly in healthcare settings with limited access to electrophysiological diagnostics.

Keywords: *Diabetic Neuropathy, Clinical Scoring, NSS, NDS, TCSS, Nerve Conduction Study*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iii
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	viii
BAB I : PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Neuropati Diabetik	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Epidemiologi.....	5
2.1.3 Patofisiologi	6
2.1.4 Faktor Resiko	11
2.1.5 Klasifikasi	13
2.1.6 Tanda dan Gejala.....	17
2.1.7 Penegakan Diagnosis	19
2.1.8 Pemeriksaan Penunjang	20

2.1.9	Tatalaksana.....	24
2.2	Skoring <i>Neuropathy Symptom Score</i> (NSS), <i>Neuropathy Deficit Score</i> (NDS), dan <i>Toronto Clinical Scoring System</i> (TCSS) dalam penegakan diagnosis Neuropati Diabetik.....	33
2.2.1	<i>Neuropathy Symptom Score</i> (NSS).....	33
2.2.2	<i>Neuropathy Deficit Score</i> (NDS).....	35
2.2.3	<i>Toronto Clinical Scoring System</i> (TCSS).....	36
2.3	Pemeriksaan Elektrofisiologis pada Neuropati Diabetik	37
2.4	Kerangka Teori.....	39
2.5	Kerangka Konsep.....	40
BAB III : METODE PENELITIAN		41
3.1	Jenis Penelitian.....	41
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	41
3.3	Populasi dan Sampel	41
3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	41
3.5	Variabel Penelitian.....	42
3.6	Definisi Operasional	43
3.7	Alat dan Bahan	48
3.8	Cara Kerja	48
3.9	Parameter Keberhasilan	49
3.10	Pengolahan Data dan Analisis Data	49
3.11	Rencana Penyajian Data.....	50

3.12	Alur Penelitian	50
3.13	Tim Peneliti.....	52
3.14	Konflik Kepentingan.....	52
3.15	Justifikasi Etik.....	52
BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Hasil Penelitian	53
4.2	Pembahasan	65
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN.....		76
5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA		78
Lampiran		83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Patofisiologi Neuropati Diabetik yang Menyebabkan Kerusakan Neuronal.....	16
Gambar 4.1 Kurva ROC (<i>Receiver Operating Characteristic</i>) NSS	69
Gambar 4.2 Kurva ROC (<i>Receiver Operating Characteristic</i>) NDS	71
Gambar 4.3 Kurva ROC (<i>Receiver Operating Characteristic</i>) TCSS.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemeriksaan, Skrining, dan Skoring Neuropati Diabetik	20
Tabel 2.2 Pengobatan Diabetik Neuropati Otonom	16
Tabel 3.1 Daftar Nilai Normal Studi Konduksi Saraf di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang	49
Tabel 4.1 Karakteristik Demografi dan Gambaran Elektrofisiologis Penderita Neuropati Diabetik Pada DM Tipe 2	61
Tabel 4.2 Gambaran Studi Hantar Saraf Motorik Penderita Neuropati Diabetik	62
Tabel 4.3 Gambaran Studi Hantar Saraf Sensorik Penderita Neuropati Diabetik	62
Tabel 4.4 Faktor yang Mempengaruhi Neuropati Diabetik Pada Penderita DM Tipe 2	65
Tabel 4.5 Analisis Multivariat Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Neuropati Pada Penderita DM Tipe 2	65
Tabel 4.6 Hubungan Skoring NSS, NDS, dan TCSS Terhadap Pemeriksaan Elektrofisiologis	67
Tabel 4.7 Penilaian Neuropati Diabetik Berdasarkan <i>Neuropathy Symptom Score</i> (NSS) Terhadap Pemeriksaan ENMG	68
Tabel 4.8 Penilaian Neuropati Diabetik Berdasarkan <i>Neuropathy Deficit Score</i> (NDS) Terhadap Pemeriksaan ENMG	70
Tabel 4.9 Penilaian Neuropati Diabetik Berdasarkan <i>Toronto Clinical Symptom</i> <i>Score</i> (TCSS) Terhadap Pemeriksaan ENMG	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Neuropati diabetik adalah gejala klinis akibat kerusakan saraf tepi, baik somatik, otonom, maupun keduanya, yang disebabkan oleh Diabetes Melitus (DM) tanpa adanya penyebab lain. Komplikasi kronis ini merupakan salah satu yang paling umum ditemukan pada penderita DM, baik tipe 1 maupun tipe 2. Di antara berbagai komplikasi DM, neuropati memiliki dampak morbiditas dan kualitas hidup pasien yang besar, terutama jika tidak ditangani secara optimal. Kondisi ini bisa berkembang tanpa gejala yang jelas, namun juga dapat menunjukkan tanda-tanda perlahan yang berpotensi menimbulkan komplikasi serius.¹

Lebih dari separuh penderita DM mengalami Neuropati Diabetik (ND) sebagai komplikasi jangka panjang. Di Amerika Serikat, sekitar 60%-70% dari 21 juta penderita DM menderita berbagai bentuk kerusakan saraf, dan sekitar 30% dari mereka yang berusia di atas 40 tahun mengalami ND. Kerusakan ini menyebabkan gangguan dalam penghantaran impuls pada saraf tepi, baik akibat kerusakan pada mielin maupun akson.^{1,2}

Pada tahun 1988, para ahli diabetes berupaya menyusun alat diagnostik untuk mendeteksi ND yang kemudian dikenal sebagai Konsensus San Antonio. Dalam konsensus tersebut diperkenalkan beberapa sistem penilaian, seperti *Neuropathy Symptom Score* (NSS), *Neuropathy Deficit Score* (NDS), dan *Toronto Clinical Scoring System* (TCSS). Sistem-sistem skoring ini telah diuji secara diagnostik menggunakan elektrodiagnosis, dengan Kecepatan Hantar Saraf (KHS) sebagai standar baku alat uji.^{3,4}

Sistem skoring dengan menggunakan *Neuropathy Symptom Score* (NSS), *Neuropathy Deficit Score* (NDS), dan *Toronto Clinical Scoring System* (TCSS) selain dapat digunakan untuk membantu menegaskan diagnosis, instrumen ini juga mampu menilai derajat neuropati. Beberapa penelitian sebelumnya mengenai neuropati diabetik menggunakan beberapa

instrumen penilaian seperti penelitian Destriyana dkk, tahun 2021 di RSMH menggunakan skoring TCSS mendapatkan 52,9% penderita neuropati diabetik memiliki nilai TCSS 6-8 atau dikategorikan neuropati ringan, 41,2% penderita memiliki kesan nilai normal, dan sebanyak 5,9% memiliki dengan neuropati sedang.⁵ Penelitian serupa lainnya juga dilakukan oleh Nugraha dkk, di RSMH tahun 2021 mengenai nyeri pada neuropati diabetik dengan menggunakan skoring TCSS didapatkan rata-rata penderita memiliki derajat neuropati ringan hingga sedang dengan nilai TCSS 6-12.⁶ Penelitian Penelitian Zamroni dkk tahun 2016 di Yogyakarta membahas mengenai penilaian skor NSS dan NDS dalam mendiagnosis neuropati diabetik dan didapatkan secara berturut-turut sensitivitas, spesifisitas instrumen NSS dan NDS yaitu 84,25%, 66,66% dan 85,71%, 83,33% dibandingkan dengan pemeriksaan Kecepatan Hantar Saraf (KHS).⁴

Pemeriksaan elektrofisiologis dapat dilakukan untuk mengonfirmasi neuropati diabetik, menentukan derajat keparahan, dan membedakan penyebab neuropati lainnya selain neuropati diabetik. Saat ini, pemeriksaan kecepatan hantar saraf (KHS) masih dijadikan standar baku dalam diagnosis neuropati diabetik karena memiliki hasil yang akurat dan objektif dalam mendiagnosis. Beberapa ahli merekomendasikan pemeriksaan KHS sebagai indikator DSPN (*Distal Sensorimotor Polyneuropathy*) yang reliabel dalam penelitian epidemiologi maupun uji klinis.⁷ Namun, pada neuropati *small fiber* atau neuropati dengan kerusakan saraf sensorik dan motorik yang sangat sedikit, pemeriksaan konduksi saraf biasanya menunjukkan hasil yang normal. Pemeriksaan valid lainnya yang dapat mengonfirmasi neuropati *small fiber* yaitu pemeriksaan biopsi kulit memerlukan biaya yang mahal dan tindakan yang invasif.⁷

Pemeriksaan skoring klinis seperti NSS, NDS, dan TCSS merupakan skoring klinis yang sederhana dan dapat dilakukan tanpa memerlukan tenaga ahli. Skor NSS (*Neuropathy Symptom Score* (NSS), *Neuropathy Deficit Score* (NDS), dan *Toronto Clinical Scoring System* (TCSS) memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Skor NSS merupakan

penilaian klinis sederhana berdasarkan karakteristik gejala yang dikeluhkan penderita. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan cepat dalam beberapa menit namun derajat keparahan pada skor bergantung pada subjektivitas pasien.^{8,9} Skor NDS merupakan penilaian klinis yang bergantung pemeriksaan fisik dalam menentukan derajat keparahan neuropati.¹⁰ Pemeriksaan NDS memiliki objektivitas yang lebih baik namun membutuhkan waktu sedikit lebih lama dibandingkan dengan skor NSS. Disisi lain, skor TCSS merupakan skor yang menggabungkan gejala subjektif dari pasien dan hasil objektif dari pemeriksaan klinis namun memakan waktu lebih lama dan membutuhkan beberapa peralatan pemeriksaan.¹¹

Secara umum, skoring TCSS, NSS, dan NDS biasa digunakan dalam berapa penelitian untuk membantu penegakan diagnosis neuropati diabetik dan menentukan derajat keparahan neuropati. Namun saat ini belum ada penelitian di Indonesia yang membandingkan performa ketiga skoring tersebut secara sekaligus. Oleh karena itu peneliti ingin mengetahui perbandingan akurasi skor NSS, NDS, dan TCSS dalam penegakan diagnosis neuropati diabetik di Departemen Neurologi RS Mohammad Hoesin Palembang.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimanakah perbandingan akurasi skor NSS, NDS, dan TCSS terhadap pemeriksaan elektrofisiologis dalam penegakan diagnosis neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2 di RS Dr. Moh. Hoesin Palembang?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbandingan akurasi skor NSS, NDS, dan TCSS dalam penegakan diagnosis neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2 di RS Mohammad Hoesin Palembang.

1.3.2. Tujuan Khusus

- 1) Mengidentifikasi karakteristik demografi penderita neuropati diabetik di RS Mohammad Hoesin Palembang
- 2) Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi Neuropati Diabetik pada penderita DM Tipe 2 di RS Mohammad Hoesin Palembang
- 3) Menghitung nilai-nilai diagnostik pemeriksaan NSS (*Neuropathy Symptom Score*), NDS (*Neuropathy Deficit Score*), dan TCSS (*Toronto Clinical Scoring System*) dalam penegakan diagnosis Neuropati Diabetik pada penderita DM Tipe 2.

1.4. Hipotesis

Skoring klinis NSS, NDS, dan TCSS memiliki tingkat akurasi yang baik dalam menegakkan diagnosis neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Bidang Pelayanan

Penelitian ini dapat membantu klinisi untuk melakukan penilaian pada penderita neuropati diabetik dengan menggunakan skoring klinis khususnya pada fasilitas kesehatan yang tidak memiliki ENMG sebagai standar baku emas. Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai penegakan diagnosis neuropati diabetik berdasarkan penilaian NSS, NDS, TCSS dan pemeriksaan elektrofisiologis.

1.5.2. Bidang Masyarakat

Dengan menegakkan diagnosis neuropati diabetik pada tahap awal menggunakan skoring klinis NSS, NDS, dan TCSS diharapkan dapat memberikan tatalaksana secara menyeluruh dan mencegah peningkatan angka morbiditas.

1.5.3. Bidang Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai penegakan neuropati diabetik berdasarkan penilaian TCSS, NSS, NDS, dan pemeriksaan elektrofisiologi sehingga dapat menjadi wawasan dalam menggunakan instrumen skoring-skoring neuropati diabetik pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bodman MA, Varacallo M. *Peripheral Diabetic Neuropathy*. InStatPearls. 2021;
2. Feldman EL, Callaghan BC, Pop-Busui R, Zochodne DW, Wright DE, Bennett DL, et al. *Diabetic Neuropathy*. Vol. 5, Nature Reviews Disease Primers. Nature Publishing Group; 2019.
3. Yang Z, Chen R, Zhang Y, Huang Y, Hong T, Sun F, et al. *Scoring Systems to Screen for Diabetic Peripheral Neuropathy*. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2014 Mar 5;2014(3).
4. Asmedi A, Nuradyo D, PKU Muhammadiyah Yogyakarta R, Neurologi B, Kedokteran UGM Yogyakarta F. *Neuropathy Symptom Score and Neuropathy Deficit Score as Diagnostic Score of Diabetic Neuropathy*. Vol. 15, Berkala Neurosains. 2016.
5. Destriyanah D, Christin T, Bahar E. *Hubungan Kadar Magnesium Serum dan Toronto Clinical Neuropaty Score Serta Parameter Hantar Saraf Pada Pasien Neuropati Diabetik di RSUP Dr Mohammad Hoesin Palembang*. 2021.
6. Nugraha MF, Sugiharto H, Haddani H, Bahar E. *Efektivitas Injeksi Dekstrosa 5% Subkutan Pada Nyeri Neuropati Diabetik di RSUP Dr Mohammad Hoesin Palembang*. 2021.
7. Oh J. *Clinical Spectrum and Diagnosis of Diabetic Neuropathies*. Vol. 35, Korean Journal of Internal Medicine. Korean Association of Internal Medicine; 2020. p. 1059–69.

8. Yang H, Sloan G, Ye Y, Wang S, Duan B, Tesfaye S, et al. *New Perspective in Diabetic Neuropathy: From the Periphery to the Brain, a Call for Early Detection, and Precision Medicine*. Vol. 10, *Frontiers in Endocrinology*. Frontiers Media S.A.; 2020.
9. Mardastuti Y, Asmedi A, Gofi A, Margono Soekarjo R, Neurologi B, Kedokteran UGM F. *Diabetic Neuropathy Symptom-versi Indonesia dan Diabetic Neuropathy Examination versi Indonesia Sebagai Skor Diagnostik*. *Berkala Neurosains*. 2016;15(2).
10. Carmichael J, Fadavi H, Ishibashi F, Shore AC, Tavakoli M. *Advances in Screening, Early Diagnosis and Accurate Staging of Diabetic Neuropathy*. Vol. 12, *Frontiers in Endocrinology*. Frontiers Media S.A.; 2021.
11. Purbasari B, Anggraini VL, Pratiwi MD, Husna M, Kurniawan SN. *Diagnostic Test of Toronto and Modified Toronto Scoring, Monofilament Test, and Vibrate Sensation Test Using 128Hz Tuning Fork For Diabetic Polyneuropathy*. *MNJ (Malang Neurology Journal)*. 2018 Jan 1;4(1):25–34.
12. Marshall A, Alam U, Themistocleous A, Calcutt N, Marshall A. *Novel and Emerging Electrophysiological Biomarkers of Diabetic Neuropathy and Painful Diabetic Neuropathy*. Vol. 43, *Clinical Therapeutics*. Elsevier Inc.; 2021. p. 1441–56.
13. Decroli E. *Pathogenesis of Diabetic Neuropathy*. 2013.

14. Sasaki H, Kawamura N, Dyck PJ, Dyck PJB, Kihara M, Low PA. *Spectrum of Diabetic Neuropathies*. Vol. 11, Diabetology International. Springer; 2020. p. 87–96.
15. Rk S, Weldekidan E, Berhane Y, Nathiya D. *Diabetic Neuropathy: A Review*. Int J Res Pharm Sci [Internet]. 2022;2015(4):24–30. Available from: www.ijrpsonline.com
16. Ririn M Tambirang, Weny I, Wiyono, Marina Mamarimbing. *Evaluasi Penggunaan dan Outcome Terapi Obat Anti Nyeri Pada Pasien Diabetik Neuropati di Instalasi Rawat Inap RSUP Prof DR R. D. Kandou Manado*. Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi. 2018;7.
17. Janahi NM, Health Sci D, Bakhiet M. *Diabetic Peripheral Neuropathy: A Common Complication in Diabetic Patients*. Vol. 37, Bahrain Medical Bulletin. 2015.
18. Amelia R, Wahyuni AS, Yunanda Y. *Diabetic Neuropathy Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Amplas Primary Health Care in Medan City*. Open Access Maced J Med Sci. 2019;7(20):3400–3.
19. Rachman A, Made I, Dwipayana P. *Prevalensi dan Hubungan Antara Kontrol Glikemik dengan Diabetik Neuropati Parifer Pada Pasien Diabaetes Melitus Tipe II di RSUP Sanglah*. Jurnal Medika Udayana [Internet]. 2020;9(1). Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
20. Sloan G, Selvarajah D, Tesfaye S. *Pathogenesis, Diagnosis and Clinical Management of Diabetic Sensorimotor Peripheral Neuropathy*. Vol. 17, Nature Reviews Endocrinology. Nature Research; 2021. p. 400–20.

21. Yavuz DG. *Classification, Risk Factors, and Clinical Presentation Diabetic Neuropathy*. In: Diabetic Neuropathy. Elsevier; 2022. p. 1–9.
22. Liu X, Xu Y, An M, Zeng Q. *The Risk Factors for Diabetic Peripheral Neuropathy: A meta-analysis*. PLoS One. 2019 Feb 1;14(2).
23. Kemenkes RI. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa*. 2020.
24. Yu Y. *Gold Standard for Diagnosis of DPN*. Front Endocrinol (Lausanne). 2021 Oct 26;12.
25. *Consensus Statement Report and Recommendations of the San Antonio Conference on Diabetic Neuropathy*. Diabetes [Internet]. 1988;37. Available from: <http://diabetesjournals.org/diabetes/article-pdf/37/7/1000/356191/37-7-1000.pdf>
26. Kamel SR, Hamdy M, Abo Omar HAS, Kamal A, Ali LH, Abd Elkarim AH. *Clinical Diagnosis of Distal Diabetic Polyneuropathy Using Neurological Examination Scores: Correlation With Nerve Conduction Studies*. Egyptian Rheumatology and Rehabilitation. 2015 Jul;42(3):128–36.
27. Lakra B, Mohapatra S, Satapathy U. *Study on Electrophysiological Changes of Peripheral Nerves in Type 2 Diabetes Mellitus*. Natl J Physiol Pharm Pharmacol. 2021;(0):1.
28. Motataianu A, Barcutean L, Bajko Z, Stoian A, Maier S, Voidazan S, et al. *Autonomic and Somatic Nerve Functions in Type 2 Diabetes Mellitus Patients: Electrophysiological Aspects*. Diagnostics. 2021 Nov 1;11(11).

29. Pandya DH, Desai KS, Goswami TM, Patel VN, Mevada AK, Suthar MN, et al. *Electrophysiological Changes in Sensorimotor Nerves in Diabetes Mellitus & Usefulness of Nerve Conduction Studies for Early Diagnosis of Diabetic Neuropathy*. International Journal of Biomedical And Advance Research [Internet]. 2013; Available from: www.ssjournals.com
30. Perkins B, Bril V. *Electrophysiologic Testing in Diabetic Neuropathy*. In: *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier B.V.; 2014. p. 235–48.
31. Basuki M, Hamdan M, - F, - F, - N. *Toronto Clinical Neuropathy Score and Modified Toronto Clinical Neuropathy Score Diagnostic Tests in Distal Diabetic Sensorimotor Polyneuropathy Patients*. International Journal of Psychosocial Rehabilitation. 2020 Feb 13;24(02):4188–97.
32. Haque F, Reaz MBI, Ali SHM, Arsad N, Chowdhury MEH. *Performance Analysis of Noninvasive Electrophysiological Methods for the Assessment of Diabetic Sensorimotor Polyneuropathy in Clinical Research: a Systematic Review and Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis*. Sci Rep. 2020 Dec 1;10(1).
33. Kesehatan Masyarakat J, Rizky Rohmatulloh V, Pardjianto B, Sekar Kinasih L, Studi Pendidikan Dokter P, Kedokteran dan Ilmu Kesehatan F, et al. *Hubungan Usia dan Jenis Kelamin Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Berdasarkan 4 Kriteria Diagnosis di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Karsa Husada Kota Batu*. 2024;8(1).
34. Lee N, Wijayanti E. *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah pada Diabetes Melitus Tipe II di RSUD Dr. Drajat Prawiranegara*

(Analisis Data Sekunder Rekam Medis Tahun 2022). Vol. 2, Junior Medical Journal. 2023.

35. Ratnasari PMD, Kurnianta PDM, Prasetya AANPR. *Penggunaan Statin dan Antiplatelet Sebagai Pencegahan Sekunder Komplikasi Kardiovaskular Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2*. Majalah Farmasi dan Farmakologi. 2020 Aug 31;24(2):42–8.
36. Widiyanti W, Malvi AF, Zein Z, Kusnandang A. *Faktor yang Mempengaruhi Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di RSUD Waled*. Medika Kartika Jurnal Kedokteran dan Kesehatan [Internet]. 2024 Aug 30;(Volume 7 No 3):285–94. Available from: <http://medikakartika.unjani.ac.id/medikakartika/index.php/mk/article/view/1029>
37. Sri Rahmi A, Syafrita Y, Susanti R. *Hubungan Lama Menderita DM Tipe 2 Dengan Kejadian Neuropati Diabetik*. Jmb. Med. Journal: Jur. Ked. dan. Kes [Internet]. 2022 May;10(1):20-5. Available from: <https://online-journal.unja.ac.id/kedokteran/article/view/18244>
38. Decroli E. *Pathogenesis of Diabetic Neuropathy*. 2013.
39. Prashant P, Pal S, Bansal A, Fotedar S. *Nerve Conduction Velocity Studies in Diabetic Peripheral Neuropathy Involving Sural Nerve—A Meta-Analysis*. J Family Med Prim Care [Internet]. 2024 Oct;13(10):4469–75. Available from: https://journals.lww.com/10.4103/jfmpc.jfmpc_304_24
40. Destriyanah D, Christin T, Bahar E. *Hubungan Kadar Magnesium dan Toronto Clinical Neuropathy Score Serta Parameter Hantar Saraf Pada*

Pasien Neuropati Diabetik di RSUP DR Mohammad Hoesin Palembang.
2021.

41. Horinouchi S, Deguchi T, Mukai M, Ijuin A, Kawamoto Y, Nishio Y. *Assessment of The Severity of Diabetic Polyneuropathy Aids in Predicting The Risk of Developing Diabetic Complications in Patients with Untreated Diabetes.* Front Endocrinol (Lausanne). 2024;15.
42. Kobayashi M, Zochodne DW. *Diabetic Neuropathy and The Sensory Neuron: New Aspects of Pathogenesis and Their Treatment Implications.* Vol. 9, Journal of Diabetes Investigation. Blackwell Publishing; 2018. p. 1239–54.
43. Sepat P, Wasnik S. *Sensory Nerve Conduction Study of Median Ulnar And Radial Nerves in Type 2 Diabetic Individuals in The Age Group 40–80 years.* Heliyon. 2020 Oct 1;6(10).
44. Pandya DH, Desai KS, Goswami TM, Patel VN, Mevada AK, Suthar MN, et al. *Electrophysiological Changes in Sensorimotor Nerves in Diabetes Mellitus & Usefulness of Nerve Conduction Studies for Early Diagnosis of Diabetic Neuropathy.* International Journal of Biomedical And Advance Research [Internet]. Available from: www.ssjournals.com
45. Perkins B, Bril V. *Electrophysiologic Testing in Diabetic Neuropathy.* In: *Handbook of Clinical Neurology.* Elsevier B.V.; 2014. p. 235–48.
46. Purnomo H, Basuki M, Widjaja D. *Petunjuk Praktis Elektrodiagnostik.* Surabaya: Airlangga University Press; 2003.

47. Mao F, Zhu X, Liu S, Qiao X, Zheng H, Lu B, et al. *Age as an Independent Risk Factor for Diabetic Peripheral Neuropathy in Chinese Patients with Type 2 Diabetes*. Aging Dis. 2019;10(3):592–600.
48. Mardastuti Y, Asmedi A, Gofi A, Margono Soekarjo R, Neurologi B, Kedokteran UGM F. *Diabetic Neuropathy Symptom-versi Indonesia*. 2021
49. Rachman SK, Hendryanny E, Bhatara T. *Hubungan Antara Kontrol Glikemik (HBA1C), Durasi Penyakit, dan Profil Lipid Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Dengan Kejadian Neuropati Diabetik: Scoping Review*. Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains. 2021 Jul 31;3(2).
50. Hasyim H. *Faktor Risiko Kejadian Neuropati Diabetik Pada Penderita Neuropati Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Dirawat Jalan di Poliklinik Penyakit Dalam RS Hikmah Makassar*. 2023.
51. Hunaifi I, Agustriadi IGNO, Asmara IGY, Budyono C. *The Correlation Between HbA1c and Neuropathy Disability Score in Type 2 Diabetes*. Acta Med Indonesia. 2022;
52. Pai Y wei, Lin CH, Lee I Te, Chang MH. *Prevalence and Biochemical Risk Factors of Diabetic Peripheral Neuropathy With or Without Neuropathic Pain in Taiwanese Adults With Type 2 Diabetes Mellitus*. Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews. 2018 Apr 1;12(2):111–6.
53. Bondar A, Popa A, Papanas N, Popoviciu M, Vesa C, Sabau M, et al. *Diabetic neuropathy: A Narrative Review of Risk Factors, Classification,*

Screening and Current Pathogenic Treatment Options (Review). Exp Ther Med. 2021 Apr 29;22(1).

54. Asmedi A, Nuradyo D, PKU Muhammadiyah Yogyakarta R, Neurologi B, Kedokteran UGM Yogyakarta F. *Neuropathy Symptom Score dan Neuropathy Deficit Score sebagai Skor Diagnostik Neuropati Diabetik*. Vol. 15, Berkala Neurosains. 2016.
55. Tambirang RM, Wiyono WL, Mamarimbing M. *Evaluasi Penggunaan dan Outcome Terapi Obat Anti Nyeri Pada Pasien Diabetik Neuropati di Instalasi Rawat Inap RSUP Prof. DR. R.D. Kandou Manado*. PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi. 2018;7.