

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di RS Mohammad Hoesin Palembang selama bulan November 2024 sampai dengan Februari 2025 pada penderita DM Tipe 2 di poliklinik rawat jalan. Selama periode penelitian didapatkan sampel sebanyak 71 pasien, namun 9 subjek dieksklusikan karena 2 pasien tidak dapat menyelesaikan pemeriksaan ENMG dan 7 pasien memiliki riwayat kemoterapi. Oleh karena itu, hanya 62 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi yang diikutserakan dalam penelitian.

4.1.1. Karakteristik Demografi Penderita Neuropati Diabetik

Berikut ini disajikan data karakteristik demografi penderita neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2 dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Karakteristik Demografi dan Gambaran Elektrofisiologis Penderita Neuropati Diabetik Pada DM Tipe 2

Variabel	Jumlah (n)	Persentase (%)
Usia		
18 - 45 tahun	8	12,9%
46- 65 tahun	46	74,2%
> 65 tahun	8	12,9%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	30	48,4%
Perempuan	32	51,6%
Indeks Massa Tubuh (IMT)		
Underweight	1	1,6%
Normal	21	33,9%
Overweight	16	25,8%
Obese I	14	22,6%
Obese II	10	16,1%
Durasi DM		
≥ 5 tahun	33	53,2%
< 5 tahun	29	46,8%
Kadar HbA1C		
≤ 7,0%	25	40,3%
> 7,0 %	37	59,7%

Dislipidemia		
Ya	49	79%
Tidak	13	21%
Hipertensi		
Ya	48	77,4%
Tidak	14	22,6%
Merokok		
Ya	21	33,9%
Tidak	41	66,1%
Derajat ENMG		
Normal	18	29%
Ringan	7	11,3%
Sedang	9	14,5%
Sedang Berat	16	25,8%
Berat	12	19,4%

Berdasarkan tabel 4.1 didapatkan sebanyak 48 orang (74,2%) memiliki usia dalam rentang 46 – 65 tahun yang didominasi oleh perempuan yaitu sebanyak 32 orang (51,6%). Berdasarkan nilai IMT didapatkan 33,9% (21 orang) memiliki IMT normal, 25,8% (16 orang) *overweight*, 22,6% (14 orang) *obese I*, dan 16,1% (10 orang) mengalami *obese II*. Hanya 1 orang (1,6%) subjek yang memiliki status gizi *underweight*. Berdasarkan durasi DM didapatkan sebanyak 53,2% (33 orang) memiliki DM \geq 5 tahun sedangkan 46,8% (29 orang) memiliki DM < 5 tahun. Berdasarkan penelitian didapatkan sebanyak 59,7% (37 orang) memiliki kadar HbA1C < 7,0% sedangkan sebanyak 40,3% (25 orang) memiliki kadar HbA1C \geq 7,0%. Selain itu, terdapat 49 subjek (79%) yang mengalami dislipidemia, 48 subjek (77,4%) mengalami hipertensi, dan hanya 21 subjek (33,9%) yang merokok.

Tabel diatas menjelaskan bahwa dari 62 sampel penderita DM Tipe 2, sebanyak 44 responden (71%) memiliki neuropati positif berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis, sedangkan 18 responden (29%) memiliki hasil pemeriksaan elektrofisiologis yang normal. Adapun pada hasil pemeriksaan ENMG positif neuropati sebanyak 25,8% (16 orang) memiliki derajat sedang berat, 19,4% (12 orang) memiliki derajat berat. 14,5% (9 orang) memiliki derajat sedang, dan 11,3% (7 orang) memiliki derajat neuropati ringan.

Berdasarkan tabel 4.2 didapatkan gambaran studi hantar saraf motorik penderita DM Tipe 2. Tabel ini menggambarkan hasil studi hantar saraf motorik

dari empat saraf yaitu n. medianus, n. ulnaris, n. tibialis, dan n. peroneus. Pada serabut motorik n. peroneus didapatkan penurunan amplitudo sebanyak 25,8% (16 subjek), penurunan KHS sebanyak 14,5% (9 subjek), dan pemanjangan latensi sebanyak 6,5% (4 subjek). Selain itu sebanyak 22,6% (14 orang) tidak memiliki respon CMAP pada serabut motorik n. peroneus. Pada pemeriksaan serabut motorik n. tibialis didapatkan 12,9% (8 subjek) memiliki penurunan KHS, 11,3% (7 subjek) memiliki penurunan amplitudo, 4,8% (3 subjek) memiliki pemanjangan latensi, dan sebanyak 8,1% (5 subjek) tidak memiliki respon CMAP pada serabut motorik n. tibialis. Pada pemeriksaan serabut motorik n. medianus didapatkan 19,4% (12 subjek) memiliki penurunan amplitudo, 11,3% (7 subjek) memiliki pemanjangan latensi, 8,1% (5 subjek) memiliki penurunan kecepatan hantar saraf, dan hanya 1,6% (1 subjek) yang tidak respon CMAP pada serabut motorik n. medianus. Pada pemeriksaan serabut saraf motorik n. ulnaris sebagian besar didapatkan hasil normal, hanya 3,23% mengalami penurunan KHS dan 1,6% mengalami penurunan amplitudo.

Pemeriksaan serabut saraf sensorik dilakukan pada n. medianus, n. ulnaris, n. suralis, dan n. peroneus. Berdasarkan tabel 4.3, pada n. suralis sensorik didapatkan penurunan amplitudo sebanyak 33,9% (21 orang), pemanjangan latensi sebanyak 4,8% (3 orang), penurunan KHS sebanyak 1,6% (1 orang), dan sebanyak 27,4% (17 orang) yang memiliki SNAP negatif pada serabut saraf sensorik n. suralis. Pada pemeriksaan serabut saraf sensorik n. peroneus didapatkan 29% (18 orang) memiliki penurunan amplitudo, 1,6% (1 orang) memiliki pemanjangan latensi, dan sebanyak 27,4% (17 orang) memiliki SNAP negatif pada serabut saraf sensorik n. peroneus. Pada pemeriksaan serabut saraf sensorik n. medianus didapatkan sebanyak 33,9% (21 orang) memiliki pemanjangan latensi, 19,4% (12 orang) memiliki penurunan amplitudo, 1,6% (1 orang) memiliki penurunan KHS, dan sebanyak 14,5% (9 orang) memiliki respon SNAP negatif pada serabut saraf sensorik n. medianus. Pada pemeriksaan serabut saraf sensorik n. ulnaris juga didapatkan 24,2% (15 orang) mengalami penurunan amplitudo, 12,9% (8 orang) memiliki pemanjangan latensi, sedangkan hanya 1,6% (1 orang) memiliki respon SNAP negatif pada serabut saraf sensorik n. ulnaris.

Tabel 4.2 Gambaran Studi Hantar Saraf Motorik Penderita Neuropati Diabetik

	Parameter ENMG								
	Latensi (% (n))			Amplitudo (% (n))			Kecepatan Hantar (% (n))		
	Normal	Memanjang	Tidak muncul	Normal	Menurun	Tidak muncul	Normal	Menurun	Tidak Muncul
N. Medianus	54 (87,1%)	7 (11,3%)	1 (1,6%)	49 (79%)	12 (19,4%)	1 (1,6%)	56 (90,3%)	5 (8,1%)	1 (1,6%)
N. Ulnaris	62 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	61 (98,4%)	1 (1,6%)	0 (0%)	60 (96,8%)	2 (3,2%)	0 (0%)
N. Tibialis	54 (87,1%)	3 (4,8%)	5 (8,1%)	50 (80,6%)	7 (11,3%)	5 (8,1%)	49 (79%)	8 (12,9%)	5 (8,1%)
N. Peroneus	44 (71%)	4 (6,5%)	14 (22,6%)	32 (51,6%)	16 (25,8%)	14 (22,6%)	39 (62,9%)	9 (14,5%)	14 (22,6%)

Tabel 4.3 Gambaran Studi Hantar Saraf Sensorik Penderita Neuropati Diabetik

	Parameter ENMG								
	Latensi (% (n))			Amplitudo (% (n))			Kecepatan Hantar (% (n))		
	Normal	Memanjang	Tidak muncul	Normal	Menurun	Tidak muncul	Normal	Menurun	Tidak Muncul
N. Medianus	32 (51,6%)	21 (33,9%)	9 (14,5%)	41 (66,1%)	12 (19,4%)	9 (14,5%)	52 (83,9%)	1 (1,6%)	9 (14,5%)
N. Ulnaris	53 (85,5%)	8 (12,9%)	1 (1,6%)	46 (74,2%)	15 (24,2%)	1 (1,6%)	60 (96,8%)	1 (1,6%)	1 (1,6%)
N. Sural	42 (67,7%)	3 (4,8%)	17 (27,4%)	24 (38,7%)	21 (33,9%)	17 (27,4%)	44 (71%)	1 (1,6%)	17 (27,4%)
N. Peroneus	44 (71%)	1 (1,6%)	17 (27,4%)	27 (43,5%)	18 (29%)	17 (27,4%)	45 (72,6%)	0 (0%)	17 (27,4%)

4.1.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Neuropati Diabetik Pada Penderita DM Tipe 2

Berikut disajikan tabel 4.4. mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2 di RS Moh Hoesin Palembang berdasarkan pemeriksaan ENMG. Dari 62 sampel penderita DM Tipe 2 didapatkan 44 orang (71%) yang memiliki neuropati positif berdasarkan pemeriksaan ENMG dan sebanyak 18 orang (29%) memiliki hasil pemeriksaan neuropati negatif berdasarkan pemeriksaan ENMG. Pada penelitian ini didapatkan faktor-faktor yang memiliki hubungan signifikan terhadap kejadian neuropati berdasarkan pemeriksaan ENMG pada penderita DM Tipe 2 melalui analisis bivariat dengan nilai $p < 0,05$. Adapun faktor - faktor yang mempengaruhi pada penelitian ini yaitu usia, kadar HbA1C, dan hipertensi.

Tabel 4.4 Faktor yang Mempengaruhi Neuropati Diabetik Pada Penderita DM Tipe 2

Variabel	ENMG Neuropati		<i>P value</i>	OR (CI 95%)
	Positif	Negatif		
Usia				
≤ 45 tahun	3 (37,5%)	5 (62,5%)	0,039^b	5,256 (1,103 – 25,049)
> 45 tahun	41 (75,9%)	13 (24,1%)		
Jenis Kelamin				
Laki-laki	20 (66,7%)	10 (33,3%)	0,470 ^a	1,500 (0,498 – 4,519)
Perempuan	24 (75%)	8 (25%)		
Indeks Massa Tubuh (IMT)				
Underweight - Normal	15 (68,2%)	7 (31,8%)	0,720 ^a	1,230 (0,396 – 3,825)
Overweight	29 (72,5%)	11 (27,5%)		
Durasi DM				
≥ 5 tahun	26 (78,8%)	7 (21,2%)	0,148 ^a	0,441 (0,143 – 1,353)
< 5 tahun	18 (62,1%)	11 (37,9%)		
Kadar HbA1C*				
> 7,0%	30 (81,1%)	7 (18,9%)	0,033^a	3,367 (1,077 – 10,533)
≤ 7,0 %	14 (56%)	11 (44%)		
Dislipidemia				
Ya	35 (71,4%)	14 (28,6%)	1,000 ^b	1,111 (0,294 – 4,205)
Tidak	9 (69,2%)	4 (30,8%)		

Hipertensi*				
Ya	38 (79,2%)	10 (20,8%)	0,017^b	5,067
Tidak	6 (42,9%)	8 (57,1%)		(1,427 - 17,990)
Merokok				
Ya	14 (66,7%)	7 (33,3%)	0,593 ^a	0,733
Tidak	30 (73,2%)	11 (26,8%)		(0,234 - 2,294)

^a: Uji Chi-Square

^b: Uji Fisher

*: $p < 0,05$

Tabel 4.4 menunjukkan hasil analisis bivariat terhadap berbagai faktor risiko yang diduga memengaruhi kejadian neuropati diabetik berdasarkan ENMG. Hasil signifikan diperoleh pada usia ($p = 0,039$; OR = 5,256), kadar HbA1C ($p = 0,033$; OR = 3,367) dan hipertensi ($p = 0,017$; OR = 5,067) yang menunjukkan bahwa faktor ini memiliki hubungan bermakna dengan kejadian neuropati. Selanjutnya dilakukan analisis multivariat untuk mengetahui secara akurat faktor yang mempengaruhi neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2. Variabel yang dimasukkan dalam analisis multivariat yaitu variabel dengan dengan nilai $p < 0,25$ yaitu usia, durasi DM, kadar HbA1C, dan hipertensi. Uji regresi logistik dilakukan pada analisis multivariat pada penelitian ini dan didapatkan hasil sesuai dengan tabel berikut.

Tabel 4.5 Analisis Multivariat Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Neuropati Pada Penderita DM Tipe 2

Faktor Resiko	B	SE	EXP (B)	95% CI OR		p-value
				lower	upper	
Usia	-1,596	0,908	0,203	0,034	1,200	0,079
Hipertensi	-1,369	0,706	0,254	0,064	1,014	0,052
Kadar HbA1C	-1,333	0,650	0,264	0,074	0,943	0,040

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi neuropati pada penderita DM Tipe 2 yaitu usia ($p = 0,079$; $OR = 0,203$), hipertensi ($p = 0,052$; $OR = 0,254$), dan kadar HbA1C ($p = 0,040$; $OR = 0,264$).

4.1.3. Hubungan Skoring NSS, NDS, dan TCSS Terhadap Derajat Neuropati Berdasarkan Pemeriksaan Elektrofisiologis

Berikut disajikan tabel analisis bivariat mengenai hubungan skor NSS, NDS, dan TCSS terhadap derajat Neuropati berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis. Analisis berikut menggunakan uji Kolmogorov – Smirnov untuk mencari nilai p – value masing-masing.

Tabel 4.6 Hubungan Skoring NSS, NDS, dan TCSS Terhadap Pemeriksaan Elektrofisiologi

Skoring Klinis	Derajat Pemeriksaan ENMG					p - value ^a
	Berat	Sedang- Berat	Sedang	Ringan	Normal	
NSS						
0 – 2	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (100%)	0,000
3 – 9	12 (22,6%)	16 (30,2%)	9 (17,0%)	7 (13,2%)	9 (17,0%)	
NDS						
0 – 2	0 (0%)	1 (5,9%)	0 (0%)	3 (17,6%)	13 (76,5%)	0,000
3 – 10	12 (26,7%)	15 (33,3%)	9 (20%)	4 (8,9%)	5 (11,1%)	
TCSS						
0 – 5	0 (0%)	1 (6,3%)	0 (0%)	1 (6,3%)	14 (87,5%)	0,000
6 – 19	12 (26,1%)	15 (32,6%)	9 (19,6%)	6 (13%)	4 (8,7%)	

^a : Uji Kolmogorov - Smirnov

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa skor NSS 3-9 memiliki derajat neuropati berat sebanyak 22,6%, derajat sedang-berat sebanyak 30,2%, derajat sedang sebanyak 17%, darajat ringan sebanyak 13,2%, dan hasil normal sebanyak 17%. Pada skor NSS 0-2, seluruh responden (100%) memiliki hasil pemeriksaan

elektrofisiologis yang normal. Pada skor NDS 3-10 didapatkan 33,3% penderita memiliki derajat neuropati sedang-berat, 26,7% memiliki derajat berat, 20% memiliki derajat sedang, 8,9% memiliki derajat ringan, dan 11,1 % memiliki hasil pemeriksaan elektrofisiologis normal. Pada skor NDS 0-2 sebagian besar memiliki hasil pemeriksaan yang normal yaitu sebesar 76,5%, diikuti dengan derajat ringan sebanyak 17,6%.

Berdasarkan penilaian menggunakan TCSS didapatkan skor TCSS 6-19 memiliki derajat sedang berat sebanyak 32,6%, derajat berat sebanyak 26,1%, derajat sedang sebanyak 19,6%, derajat ringan sebanyak 13%, dan hasil normal sebanyak 8,7%. Pada skor TCSS 0-5 didapatkan sebagian besar memiliki hasil pemeriksaan elektrofisiologis yang normal yaitu sebanyak 87,5%. Secara statistik ketiga skoring baik NSS, NDS, dan TCSS memiliki hubungan yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan elektrofisiologi untuk neuropati dengan p-value 0,000.

4.1.4. Nilai Diagnostik Skor NSS (*Neuropathy Symptom Score*), NDS (*Neuropathy Defisit Score*), dan TCSS (*Toronto Clinical Scoring System*) Pada Penderita Neuropati Diabetik

1) NSS (*Neuropathy Symptom Score*)

Berikut disajikan tabel penilaian neuropati berdasarkan skor NSS pada penderita DM Tipe 2.

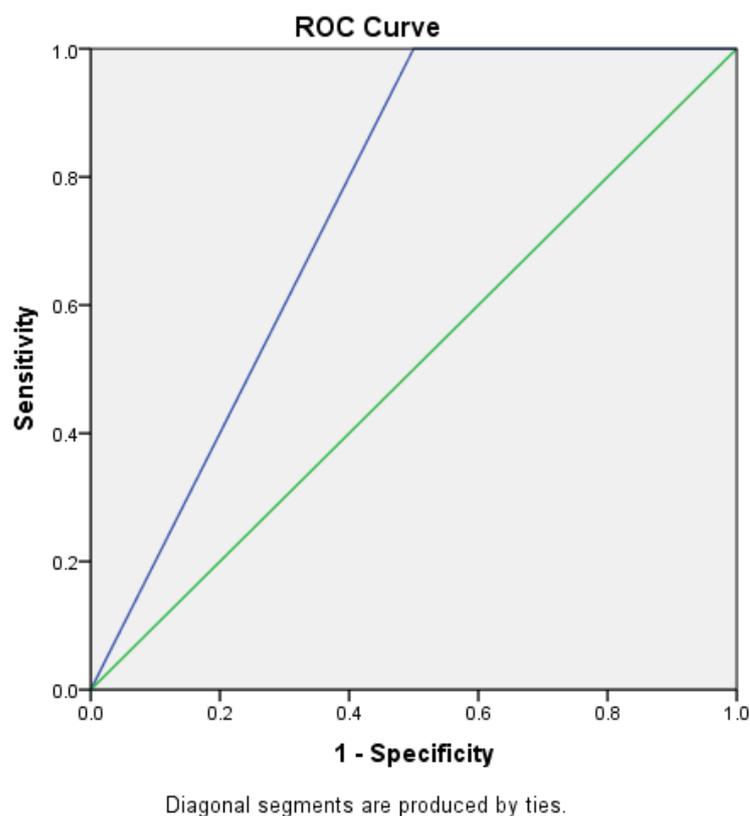
Tabel 4.7 Penilaian Neuropati Diabetik Berdasarkan *Neuropathy Symptom Score* (NSS) terhadap pemeriksaan ENMG

		Pemeriksaan ENMG		Jumlah
		Positif	Negatif	
Skor NSS	≥ 3	44	9	53
	< 3	0	9	9
Total		44	18	62

Nilai Diagnostik:

Sensitivitas : $44 / 44 = 1$ (100%)

Spesifisitas	: $9 / 18 = 0,5$ (50%)
Nilai Prediksi Positif	: $44 / 53 = 0,830$ (83%)
Nilai Prediksi Negatif	: $9 / 9 = 1$ (100%)
Likelihood ratio positif	: $1 / (1 - 0,5) = 2$
Likelihood ratio negatif	: $(1 - 1) / 0,5 = 0$
Akurasi	: $44 + 9 / 62 = 0,854$ (85,4%)



Gambar 4.1 Kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) NSS

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor NSS memiliki sensitivitas sebesar 100% dan spesifisitas 50% dalam mendeteksi neuropati diabetik berdasarkan pemeriksaan ENMG. Nilai prediksi positif (NPP) sebesar 83% dan nilai prediksi negatif (NPN) mencapai 100%, dengan akurasi total 85,4%. Hasil Analisis ROC menunjukkan nilai AUC sebesar 0,750 (CI 95% 0,594 - 0,906) yang menunjukkan bahwa model skor memiliki nilai diskriminasi sedang.

2) NDS (*Neuropathy Deficit Score*)

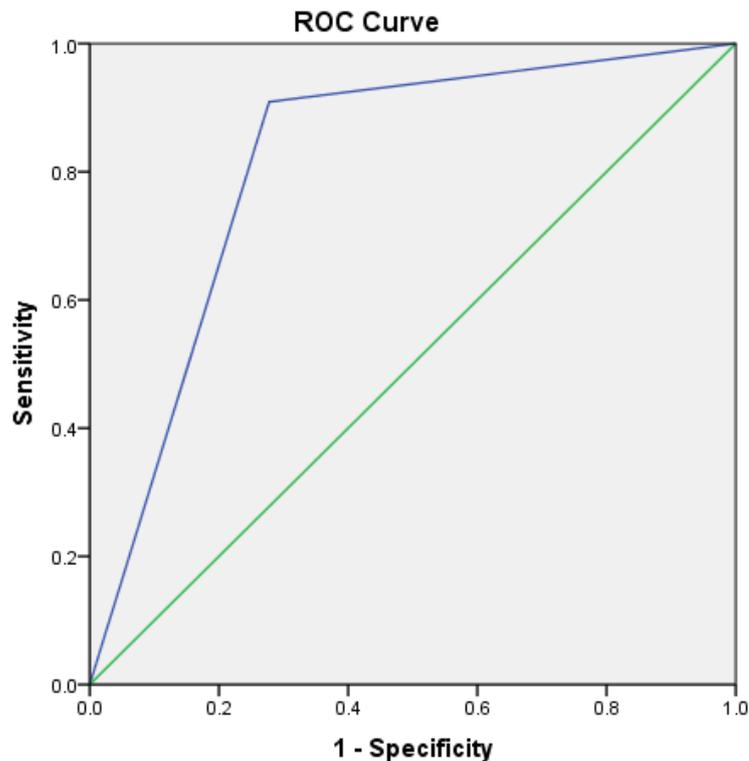
Berikut disajikan tabel penilaian neuropati berdasarkan skor NDS pada penderita DM Tipe 2.

Tabel 4.8 Penilaian Neuropati Diabetik Berdasarkan *Neuropathy Deficit Score* (NDS) Terhadap Pemeriksaan ENMG

		Pemeriksaan ENMG		Jumlah
		Positif	Negatif	
Skor NDS	≥ 3	40	5	45
	< 3	4	13	17
Total		44	18	62

Nilai Diagnostik:

Sensitivitas	: $40 / 44 = 0,909$ (90,9%)
Spesifisitas	: $13 / 18 = 0,722$ (72,2%)
Nilai Prediksi Positif	: $40 / 45 = 0,889$ (88,9%)
Nilai Prediksi Negatif	: $13 / 17 = 0,765$ (76,5%)
Likelihood ratio positif	: $0,909 / (1 - 0,722) = 3,27$
Likelihood ratio negatif	: $(1 - 0,909) / 0,722 = 0,13$
Akurasi	: $40 + 13 / 62 = 0,855$ (85,5%)



Diagonal segments are produced by ties.

Gambar 4.2 Kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) NDS

Tabel diatas menunjukkan bahwa Skor NDS memiliki sensitivitas sebesar 90,9% dan spesifisitas 72,2%. Nilai prediksi positif tercatat 88,9% dan nilai prediksi negatif 76,5%, dengan akurasi keseluruhan sebesar 85,5%. Hasil Analisis ROC menunjukkan nilai AUC untuk skor NDS sebesar 0,816 (CI 95% 0,682 - 0,949) yang menunjukkan bahwa model skor memiliki nilai diskriminasi yang kuat.

3) Nilai TCSS (*Toronto Clinical Scoring System*)

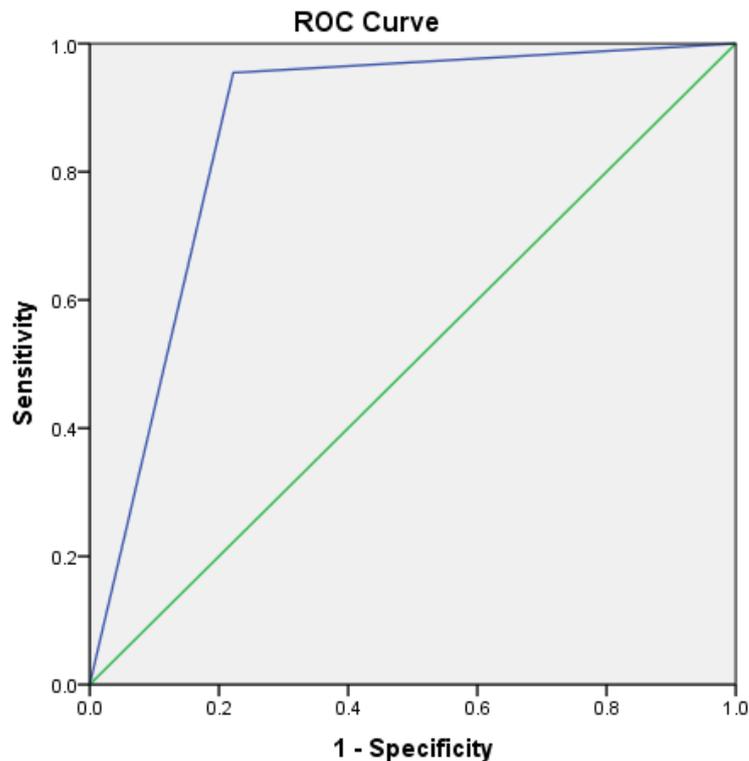
Berikut disajikan tabel penilaian neuropati berdasarkan skor NDS pada penderita DM Tipe 2.

Tabel 4.9 Penilaian Neuropati Diabetik Berdasarkan *Toronto Clinical Symptom Score* (TCSS) Terhadap Pemeriksaan ENMG

		Pemeriksaan ENMG		Jumlah
		Positif	Negatif	
Skor TCSS	≥ 6	42	4	46
	< 6	2	14	16
Total		44	18	62

Nilai Diagnostik:

Sensitivitas	: $42 / 44 = 0,954$ (95,4%)
Spesifisitas	: $14 / 18 = 0,778$ (77,8%)
Nilai Prediksi Positif	: $42 / 46 = 0,913$ (91,3%)
Nilai Prediksi Negatif	: $14 / 16 = 0,875$ (87,5%)
Likelihood ratio positif	: $0,954 / (1 - 0,778) = 4,30$
Likelihood ratio negatif	: $(1 - 0,954) / 0,778 = 0,06$
Akurasi	: $42 + 14 / 62 = 0,903$ (90,3%)



Diagonal segments are produced by ties.

Gambar 4.3 Kurva ROC (*Receiver Operatic Characteristic*) TCSS

Skor TCSS memperlihatkan performa diagnostik yang sangat baik dengan sensitivitas 95,4% dan spesifisitas 77,8%. Nilai prediksi positif dan nilai prediksi negatif skor TCSS adalah 91,3% dan 87,5%, serta akurasi total mencapai 90,3%. Hasil Analisis ROC menunjukkan nilai AUC untuk skor TCSS sebesar 0,866 (CI 95% 0,746 - 0,987) yang menunjukkan bahwa model skor memiliki nilai diskriminasi yang kuat dalam mendeteksi neuropati diabetik.

Berdasarkan hasil penilaian didapatkan bahwa ketiga skoring menunjukkan hasil yang cukup baik dalam mendeteksi neuropati diabetik. Namun, skor TCSS memiliki akurasi tertinggi (90,3%) diikuti oleh NDS (85,5%) dan NSS (85,4%). Dari segi sensitivitas, NSS paling tinggi (100%), namun memiliki spesifisitas yang sangat rendah (50%), Skor TCSS mempunyai nilai yang seimbang antara sensitivitas dan spesifisitas. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi antara gejala

subjektif dan pemeriksaan objektif yang ditawarkan oleh TCSS memberikan nilai diagnostik terbaik dibanding dua skor lainnya.

4.2. Pembahasan

Penelitian ini merupakan uji diagnostik untuk membandingkan tingkat akurasi pemeriksaan skor NSS, NDS, dan TCSS dibandingkan dengan pemeriksaan elektrofisiologi (ENMG). Uji diagnostik pada penelitian ini membandingkan hasil penilaian neuropati berdasarkan skor klinis terhadap pemeriksaan elektrofisiologis sehingga menghasilkan nilai sensitivitas, spesifisitas, nilai prediktif positif, nilai prediktif negatif, likelihood ratio positif, likelihood ratio negatif, dan akurasi. Subjek penelitian merupakan pasien DM Tipe 2 yang datang ke poli rawat jalan RS Mohammad Hoesin Palembang dan dilakukan pemeriksaan skoring NSS, NDS, dan TCSS, beserta pemeriksaan elektrofisiologi.

4.2.1. Karakteristik Demografi dan Gambaran Pemeriksaan Elektrofisiologis Neuropati Diabetik Pada Penderita DM Tipe 2

Berdasarkan penelitian ini didapatkan 74,2% penderita DM Tipe 2 berada pada usia 46 – 65 tahun dengan dominasi perempuan sebanyak 51,6%. Hasil serupa ditunjukkan oleh penelitian Rohmatulloh dkk dimana 93,1% penderita DM Tipe 2 berada pada usia ≥ 45 tahun dan 60,9% penderita DM Tipe 2 berjenis kelamin wanita.³³ Usia > 45 tahun memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes melitus tipe 2 yang disebabkan meningkatnya intoleransi glukosa akibat faktor degeneratif sehingga mengganggu kapasitas tubuh dalam mengelola glukosa. Selain itu, produksi sel β yang produktif semakin berkurang seiring dengan bertambahnya usia. Wanita memiliki resiko lebih tinggi menderita DM Tipe 2 dibandingkan dengan pria disebabkan karena faktor hormonal, stres psikososial yang meningkatkan risiko DM pada wanita, terutama setelah usia menopause.³³

Berdasarkan IMT didapatkan sebagian besar penderita DM Tipe 2 mengalami *overweight* sebanyak 25,8%, Obese I 22,6%, Obese II 1,61% dan IMT normal sebanyak 33,9%. Obesitas dan kelebihan berat badan merupakan faktor risiko utama DM Tipe 2. Studi menunjukkan sekitar 58,5% pasien DM Tipe 2

memiliki IMT ≥ 25 kg/m².³⁴ Meskipun obesitas merupakan faktor risiko kuat, ada juga pasien dengan IMT normal yang menderita DM Tipe 2, sehingga faktor lain juga berperan.

Durasi DM ≥ 5 tahun didapatkan pada 53,2% subjek penelitian. Pada penelitian ini sebagian besar penderita memiliki kadar HbA1C $< 7,0\%$ yaitu sebanyak 59,7%. Terdapat 79% penderita DM Tipe 2 mengalami dislipidemia, 77,4% mengalami hipertensi dan 66,1% tidak merokok. Hipertensi merupakan komorbid yang paling sering ditemukan pada pasien DM Tipe 2, diikuti oleh dislipidemia dan faktor risiko merokok yang dapat memperparah kondisi diabetes mellitus. Hipertensi dapat meningkatkan risiko komplikasi kardiovaskular pada penderita DM Tipe 2. Pada penderita DM Tipe 2, dislipidemia memiliki berkontribusi pada aterosklerosis dan komplikasi kardiovaskular. Adapun merokok akan memperburuk sensitivitas insulin dan meningkatkan risiko DM Tipe 2 serta komplikasi kardiovaskular melalui mekanisme gangguan metabolik dan inflamasi.³⁵

Pada penelitian ini, didapatkan sebanyak 72% penderita DM Tipe 2 mengalami neuropati berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologi. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Widiyanti dkk pada tahun 2024 bahwa prevalensi penderita Neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2 sebesar 74%.³⁶ Hal serupa juga ditemukan pada penelitian oleh Rahmi dkk di Padang dengan kejadian Neuropati Diabetik pada DM tipe 2 sebesar 75%.³⁷ Neuropati diabetik merupakan salah satu komplikasi tersering yang dijumpai pada penderita DM Tipe 2. Neuropati diabetik terjadi akibat adanya komplikasi mikrovaskular dimana terjadi disfungsi endotel pada pembuluh darah kecil (vasa nervorum) yang mensuplai saraf sehingga menimbulkan kurangnya suplai darah dan oksigenasi saraf yang menyebabkan terjadinya hipoksia dan kerusakan saraf perifer. Hal ini dapat menyebabkan gangguan transportasi pada distal akson yang dapat menyebabkan atrofi dan degenerasi akson terutama pada bagian distal (degenerasi Wallerian).³⁸ Pada degenerasi ini diawali pada bagian distal dan menyebar ke daerah badan sel yang menyebabkan hilangnya serabut saraf bermyelin atau demyelinasi. Proses

demyelinasi dan degenerasi akson akan menyebabkan penurunan impuls dan kecepatan hantar saraf.³⁹

Berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis didapatkan sebanyak 25,8% mengalami derajat neuropati sedang berat dan 19,4% mengalami neuropati derajat berat. Penelitian sebelumnya oleh Destriyanah dkk yang menilai derajat neuropati berdasarkan *Baba Diabetic Neuropathy Classification* (BDC) menunjukkan bahwa 11,8% penderita mengalami neuropati derajat berat, 2,9% mengalami neuropati derajat sedang dan 55,9% mengalami neuropati derajat ringan.⁴⁰ Penelitian serupa oleh Horinouchi dkk yang menilai severitas neuropati diabetik didapatkan penderita neuropati derajat sedang – berat, ringan, dan normal masing – masing 32,5% (25 orang), 32,5% (25 orang), dan 28,6% (22 orang).⁴¹ Kerusakan tahap awal neuropati diabetik melibatkan degenerasi serabut sensorik pada bagian distal terlebih dahulu disertai dengan kerusakan pada badan sel dan dorsal root ganglia. Perubahan abnormal pada morfologi kapiler endoneurial dan reaktivitas vaskular pada kondisi diabetes menyebabkan terjadinya iskemi endoneurial dan mengakibatkan disfungsi endotel yang berkontribusi pada stres oksidatif, perubahan jalur transduksi sinyal metabolik, penurunan pelepasan molekul vasoaktif, dan menurunkan sensitivitas otot halus.⁴²

Pada pemeriksaan serabut saraf motorik didapatkan kerusakan saraf tibial dan peroneus pada tungkai. Sebagian besar mengalami penurunan amplitudo masing-masing sebesar 25,8% pada serabut motorik n. peroneus dan 11,3% pada serabut saraf motorik n. tibialis. Pada tingkat lanjut, didapatkan kerusakan serabut saraf motorik n. peroneus dan n. tibialis sebesar 22,6% dan 8,1% dimana serabut tersebut tidak memiliki respon CMAP pada pemeriksaan elektrofisiologi. Sama halnya dengan pemeriksaan serabut saraf motorik pada tungkai sebagian besar didapatkan penurunan pada amplitudo serabut saraf motorik n. medianus dan n. ulnaris masing - masing sebesar 19,4% dan 24,2%. Kerusakan tingkat lanjut pada serabut ekstremitas atas sebagian besar dijumpai pada n. medianus dimana sebanyak 14,5% subjek tidak memiliki respon CMAP pada serabut saraf motorik n. medianus.

Pada pemeriksaan studi hantar saraf sensorik, kerusakan saraf banyak dijumpai pada seluruh serabut saraf yang diperiksa yaitu n. medianus, n. ulnaris, n. sural, dan n. peroneus. Sebagian besar serabut saraf sensorik mengalami penurunan amplitudo sebanyak 33,9% pada n. sural, 29% pada n. peroneus, 24,2% pada n. ulnaris, dan 19,4% pada n. medianus. Pada tingkat lanjut terjadi kerusakan pada komponen serabut saraf secara menyeluruh dimana sudah tidak didapatkan respon SNAP pada n sural dan peroneus sebanyak masing – masing 27,4% dan respon SNAP negatif sebesar 14,5% pada n. medianus.

Berdasarkan penelitian oleh Sepat dkk yang meneliti tentang pemeriksaan hantar saraf pada penderita DM tipe 2 pada usia 40-80 tahun didapatkan hasil yang signifikan penurunan amplitudo dan kecepatan hantar saraf serabut saraf sensorik n medianus sensorik pada penderita DM Tipe 2 dibanding pada penderita non DM. Didapatkan penurunan amplitudo pada serabut saraf sensorik n medianus dengan *mean* $5,856 \pm 3,50$ pada penderita DM tipe 2 dibandingkan dengan Non DM (*mean* $11,86 \pm 4,09$) dengan p-value $<0,0001$. Pada pemeriksaan KHS juga didapatkan hasil yang bermakna dengan *mean* $45,34 \pm 17,36$ pada penderita DM Tipe 2 dan $57,26 \pm 10,26$ pada Non DM (p value = $< 0,0001$). Pada n ulnaris juga didapatkan hal serupa berupa penurunan amplitudo, pemanjangan latensi, penurunan KHS yang signifikan pada penderita DM tipe 2 dengan mean masing-masing $5,246 \pm 3,231$; $2,373 \pm 1,14$; dan $42,04 \pm 18,06$.⁴³ Penelitian oleh Prashant dkk pada tahun 2024 juga memiliki hasil yang serupa dimana dilakukan pemeriksaan hantar saraf pada n suralis pada penderita Neuropati diabetik dan didapatkan penurunan amplitudo n suralis dengan *mean* $4.68 \mu\text{V}$ (95% CI: 3.11-6.25) yang lebih rendah pada pendeita Neuropati diabetik. Selain itu juga didapatkan penurunan kecepatan hantar saraf dengan mean 42.12 m/s (95% CI: 39.87-44.36).³⁹

Kelainan elektrofisiologis dapat dikaitkan dengan gangguan nutrisi dan metabolisme akibat diabetes, yang menyebabkan gangguan transportasi aksoplasma pada saraf perifer yang menyebabkan akson distal tidak memperoleh nutrisi yang cukup sehingga mengakibatkan degenerasi yang ditandai dengan perlambatan konduksi saraf yang dapat disebabkan oleh faktor metabolik, seperti

penurunan aktivitas $\text{Na}^+/\text{K}^+-\text{ATPase}$ dan asidosis jaringan. Patologi yang mendasari polineuropati diabetik meliputi degenerasi serabut saraf, kehilangan serabut, dan mikroangiopati.⁴³ Kelainan pada hantar saraf menggambarkan adanya kerusakan pada serabut saraf bermielin dengan diameter besar dan biasanya sering terkena pada tungkai dibandingkan lengan. Hal ini terjadi karena adanya degenerasi serabut saraf berdiameter besar yang sesuai dengan panjang saraf.^{44,45}

Pada neuropati diabetik, kerusakan serabut saraf pada tahap awal umumnya terjadi pada serabut saraf sensorik karena memiliki ukuran diameter serabut $A\delta$ lebih kecil yaitu 1-5 mm dimana serabut $A\delta$ bertanggung jawab terhadap respon rasa, nyeri, dan suhu.⁴⁶ Serabut saraf sensorik n. suralis memiliki ukuran yang kecil dan mempersarafi bagian tungkai lateral bawah, tumit bagian lateral, pergelangan kaki, dan bagian dorsolateral kaki. Posisi anatomisnya ini terletak pada bagian distal dan superfisial yang menjadikan pemeriksaan n. suralis cenderung dipilih pada pemeriksaan elektrofisiologis dan cukup sensitif untuk menggambarkan kelainan neuropati diabetik pada tahap awal.³⁹ Berbeda halnya dengan serabut saraf motorik, kerusakan pada serabut saraf motorik menandakan terjadinya neuropati pada derajat lebih berat. Hal ini terjadi akibat ukuran diameter serabut saraf motorik $A\beta$ sedikit lebih besar yaitu 4-12 mm.⁴⁶

Salah satu kelebihan pemeriksaan elektrofisiologis pada neuropati diabetik adalah dapat mengukur dan mengetahui seberapa parah kerusakan saraf secara fisiologis yang dialami pada penderita neuropati diabetik, dan dapat menggambarkan kemungkinan gejala yang akan timbul akibat tingkat kerusakan saraf tersebut. Oleh karena itu, pemeriksaan elektrofisiologis sebaiknya dilakukan pada seluruh penderita DM Tipe 2 untuk mengevaluasi jika mulai terjadi komplikasi mikrovaskular pada saraf perifer.

4.2.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Neuropati Diabetik Pada Penderita DM Tipe 2

Pada penelitian ini, sebanyak 44 orang (71%) memiliki neuropati positif berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis. Pada analisis uji bivariat terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi secara signifikan kejadian neuropati diabetik

pada penderita DM Tipe 2 yaitu usia, kadar HbA1C, dan Hipertensi. Penderita dengan hasil ENMG neuropati positif didapatkan lebih banyak pada penderita usia di atas 45 tahun dibandingkan dengan kelompok neuropati negatif yaitu sebanyak 75,9%. Pada usia > 45 tahun didapatkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $P < 0,05$ ($P = 0,039$; $OR = 5,256$) dengan membagi menjadi 2 kelompok sehingga dapat menggunakan uji korelasi menggunakan *Fisher's Exact Test*. Studi lain yang dilakukan oleh Mao dkk menunjukkan bahwa angka kejadian neuropati diabetes meningkat seiring dengan penambahan usia dimana kejadian neuropati diabetik pada pasien dengan usia 20-34, 35-49, 50-64 dan ≥ 65 masing-masing adalah 8,4%, 22,7%, 33,0% dan 42,4%, yang menunjukkan perbedaan signifikan antara usia dan neuropati diabetik ($p < 0,001$).⁴⁷ Pada penelitian sebelumnya juga didapatkan 57,9% pasien yang mengalami neuropati usia ≥ 70 tahun dibandingkan dengan pasien yang berusia <40 tahun yang hanya berkisar 21,1%.⁴⁸ Hubungan peningkatan usia dan neuropati diabetik belum sepenuhnya dapat dipahami. Namun secara umum seiring dengan terjadinya penuaan akan terjadi akumulasi kerusakan molekuler dan seluler yang disertai waktu. Selain itu penuaan juga akan menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan perubahan atau kompensasi yang tidak mencukupi dari massa fungsional sel beta pankreas dalam menghadapi peningkatan resistensi insulin. Seperti pada neuropati perifer diabetik, kerusakan pada serat besar dan kecil dapat disebabkan oleh kerusakan akson atau demielinasi.⁴⁷

Berdasarkan kadar HbA1C, penderita neuropati positif lebih banyak dijumpai pada penderita dengan kadar HbA1C $\geq 7\%$ dibandingkan dengan neuropati negatif yaitu sebanyak 81,1%. Kadar HbA1C merupakan faktor resiko yang signifikan terhadap kejadian neuropati pada penderita DM Tipe 2 ($P = 0,033$; $OR = 3,367$). Berdasarkan penelitian Rachman dkk juga didapatkan hasil serupa dimana kadar HbA1c yang tinggi akan memiliki risiko 3,6–6,4 kali lebih tinggi untuk mengalami neuropati diabetik.⁴⁹ Selain itu pada penelitian oleh Hasyim dkk⁵⁰ didapatkan prevalensi neuropati diabetik pada kadar HbA1C $\geq 6,5\%$ sebanyak 76,7% dan pada HbA1C < 6,5 sebanyak 23,3%. Pada beberapa penelitian, kadar HbA1C dan usia merupakan prediktor utama neuropati diabetik pada penderita DM tipe 2. Hemoglobin A1c (HbA1c) merupakan hemoglobin terglikasi yang digunakan untuk memantau status kadar glukosa dalam 2 atau

3 bulan sebelumnya. Semakin tinggi kadar HbA1c akan semakin mempercepat dan memperburuk komplikasi neuropati yang berhubungan dengan komplikasi mikrovaskular yang tinggi.⁵¹ Pada penelitian juga didapatkan bahwa kenaikan 1% kadar HbA1c dapat berkorelasi dengan penurunan amplitudo saraf sural sekitar 1% yang menandakan terjadinya penurunan fungsi saraf sural.⁴⁹

Pada penelitian ini, hipertensi juga memiliki hubungan yang signifikan terhadap kejadian neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2 ($P = 0,017$; $OR = 5,067$). Penderita dengan hipertensi mengalami kejadian neuropati positif sebanyak 79,2% dibanding penderita dengan neuropati negatif berdasarkan pemeriksaan ENMG. Penelitian oleh Pai dkk⁵² juga menunjukkan hasil yang serupa dengan prevalensi hipertensi pada penderita neuropati diabetik sebanyak 57,4%. Pada penderita hipertensi dengan diabetes mellitus akan meningkatkan terjadinya perubahan aliran darah pada saraf, konduksi, atrofi aksonal atau iskemia saraf, dan peningkatan rasio serat bermielin tipis.⁵³

Selanjutnya dilakukan uji multivariat untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang memiliki pengaruh yang kuat terhadap kejadian neuropati diabetik pada penderita DM Tipe 2. Berdasarkan uji multivariat didapatkan bahwa kadar HbA1C, hipertensi, dan usia merupakan faktor yang memiliki pengaruh yang kuat terhadap kejadian neuropati berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis.

4.2.3. Hubungan Skoring NSS, NDS, dan TCSS Terhadap Derajat Neuropati Berdasarkan Pemeriksaan Elektrofisiologis

Pada penelitian ini, baik skor NSS, NDS, dan TCSS memiliki perbedaan yang signifikan terhadap derajat neuropati diabetik berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis. Penderita DM tipe 2 dengan skor $NSS \geq 3$ sebagian besar memiliki derajat neuropati sedang-berat yaitu sebanyak 30,2%, namun masih terdapat 17% penderita dengan skor $NSS \geq 3$ memiliki hasil ENMG normal. Penderita dengan skor $NDS \geq 3$ sebagian besar memiliki derajat neuropati sedang berat sebanyak 33,3%, namun masih terdapat 11,1% penderita dengan skor $NDS \geq 3$ memiliki hasil ENMG normal. Pada skoring TCSS, penderita DM Tipe 2 dengan skor $TCSS \geq 6$ sebagian besar memiliki hasil pemeriksaan

elektrofisiologis neuropati derajat sedang berat sebesar 32,6%. Hanya 8,7% penderita dengan skor TCSS ≥ 6 yang memiliki hasil pemeriksaan elektrofisiologis yang normal. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa NSS masih memiliki nilai subjektivitas yang lebih besar dibandingkan dengan pemeriksaan dengan skor NDS dan TCSS karena penilaian menggunakan skor NSS hanya berdasarkan pada gejala yang dikeluhkan penderita. Meskipun begitu, berdasarkan analisis uji bivariat menggunakan *Kolmogorov - Smirnov* yang dilakukan pada ketiga skoring klinis NSS, NDS, dan TCSS memiliki hubungan yang signifikan terhadap pemeriksaan elektrofisiologis dengan nilai p-value ketiganya 0,000.

Derajat keparahan neuropati berdsarkan pemeriksaan elektrofisiologis dikelompokkan berdasarkan kriteria *Baba's Diabetic Classification* (BDC). Pada neuropati derajat berat, sudah terjadi penurunan amplitudo SNAP n. Sural $< 5\mu V$ disertai penurunan amplitudo CMAP n. tibial $< 2mV$. berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis. Pada derajat sedang, terjadi amplitudo SNAP n. sural $< 5\mu V$ namun amplitudo CMAP n. tibialis masih normal $\geq 5mV$. Pada neuropati derajat ringan, amplitudo SNAP n. Sural masih dalam batas normal yaitu $\geq 5\mu V$, namun telah terjadi pemanjangan kecepatan hantar saraf pada n. sural, atau pemanjangan kecepatan hantar saraf pada n. tibial, atau peningkatan peningkatan latensi *F-wave* atau *A-wave* pada n. tibialis.⁴⁴

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa skoring klinis NSS, NDS, TCSS yang terdiri dari kumpulan gejala dan hasil pemeriksaan fisik memiliki hubungan yang signifikan terhadap kerusakan akson dan myelin pada serabut saraf sensorik dan motorik. Oleh karena itu skoring klinis NSS, NDS, dan TCSS dapat digunakan sebagai alat untuk mendiagnosis adanya neuropati diabetik.

4.2.4. Nilai Diagnostik Skor NSS (*Neuropathy Symptom Score*), NDS (*Neuropathy Defisit Score*), dan TCSS (*Toronto Clinical Scoring System*) Pada Penderita Neuropati Diabetik

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa skor NSS memiliki sensitivitas tertinggi (100%) namun spesifisitas yang rendah (50%). Hal ini menunjukkan

bahwa NSS sangat baik dalam mendeteksi pasien yang memang mengalami neuropati (*true positive*) sehingga skor ini sangat baik untuk menyingkirkan penyakit. Namun, skor NSS memiliki kemungkinan overdiagnosis yang besar karena 50% dari pemeriksaan memberikan hasil positif palsu pada pasien yang tidak mengalami neuropati berdasarkan pemeriksaan elektrofisiologis. Penelitian serupa oleh Zamroni dkk menunjukkan bahwa NSS memiliki nilai sensitivitas yang tinggi (84,25%) namun spesifisitas yang masih rendah (66,5%). Hal ini disebabkan karena NSS sepenuhnya bergantung pada keluhan subjektif pasien yang bisa sangat dipengaruhi oleh persepsi individu terhadap gejala yang dirasakannya.

Skor NDS, yang berbasis pada pemeriksaan fisik seperti refleks dan persepsi sensorik, memiliki nilai sensitivitas yang tinggi yaitu 90,9% dengan spesifisitas yang cukup baik yaitu 72,2%. Hal ini menandakan bahwa NDS memiliki nilai objektivitas yang lebih baik dibanding skor NSS karena bergantung pada observasi klinis dibandingkan dengan persepsi pasien. Penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Zamroni dkk di mana sensitivitas dan spesifisitas NDS masing-masing mencapai 85,7% dan 83,3% bila dibandingkan dengan pemeriksaan kecepatan hantar saraf.⁵⁴ Nilai akurasi 85,5% pada skoring NDS menandakan bahwa skor ini secara keseluruhan sangat baik dalam membedakan pasien dengan dan tanpa neuropati diabetik. Hasil positif pada NDS cukup kuat untuk menegaskan diagnosis dan menjadi dasar memulai tatalaksana atau terapi neuropati diabetik. Hasil negatif pada NDS juga relatif meyakinkan untuk menyingkirkan diagnosis, meskipun pada kasus dengan risiko sangat tinggi atau gejala atipikal tetap dianjurkan melakukan pemeriksaan lanjutan.

Uji diagnostik pada skor TCSS memiliki akurasi paling tinggi dalam penelitian ini yaitu 90,3%, dengan sensitivitas yang paling tinggi yaitu 95,4% dan spesifisitas yang cukup baik yaitu 77,8%. Dibandingkan dengan skor NSS dan NDS, TCSS sedikit lebih unggul dalam hal sensitivitas, spesifisitas, dan *likelihood ratio* sehingga memberikan keandalan dalam mendiagnosis neuropati diabetik dengan lebih baik. Kelebihan penilaian menggunakan skor TCSS dibanding skor yang lain yaitu TCSS menggabungkan aspek subjektif (gejala) dan objektif (hasil

pemeriksaan neurologis) yang menghasilkan sistem skoring yang paling komprehensif. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Purbasari dkk yang menunjukkan sensitivitas TCSS yaitu 77,2% dan spesifisitas 75,6%.⁵⁵ Penelitian sebelumnya oleh Destriyanah dkk. yang menunjukkan bahwa mayoritas penderita neuropati diabetik memiliki skor TCSS yang menunjukkan derajat ringan hingga sedang, yang dikonfirmasi oleh pemeriksaan elektrofisiologi.⁴⁰

Penggunaan skoring klinis seperti NSS, NDS, dan TCSS dapat menjadi alternatif dalam mendiagnosis neuropati diabetik secara praktis terutama di daerah dengan keterbatasan akses pemeriksaan elektrofisiologi. NSS merupakan sistem skoring yang paling sederhana dan tidak memerlukan keterampilan khusus dalam menggunakannya. Meskipun skor NSS memiliki kelebihan dalam kecepatan dan kemudahan penggunaannya, skor ini tidak cukup andal untuk digunakan secara tunggal dalam menegakkan diagnosis neuropati diabetik karena memiliki nilai positif palsu yang tinggi dan spesifisitas yang rendah. Kombinasi penggunaan skor tambahan lainnya yang lebih objektif seperti NDS dan TCSS sangat diperlukan. Adapun pada penilaian neuropati diabetik, skor NDS dan TCSS dapat digunakan sebagai alat diagnosis klinis yang cukup andal untuk neuropati diabetik pada daerah dengan sumber daya terbatas.

Penelitian ini sudah dilakukan dengan metode yang sesuai, akan tetapi masih memiliki keterbatasan berupa ketidakseimbangan jumlah sampel positif dan negatif pada penelitian yang dapat mempengaruhi hasil uji diagnostik terutama nilai prediksi positif dan negatif sehingga nilai ini kurang dapat digeneralisasi pada populasi dan prevalensi yang berbeda. Selain itu pada penelitian ini dapat menyebabkan bias referensi dimana dalam hal ini kurangnya data perbandingan dengan metode diagnostik lain seperti biomarker atau modalitas lain seperti *Single Fiber EMG (SFEMG)*, biopsi kulit, dan *CCM (Corneal Confocal Microscopy)*. Pemeriksaan ini juga memiliki tingkat negatif palsu sebesar 5–10% yang terjadi karena gejala neuropati dapat muncul lebih awal sebelum gangguan pada konduksi saraf dan degenerasi akson dan mielin pada serabut sensorik terdeteksi pada pemeriksaan elektrofisiologis. Skoring klinis dapat digunakan sebagai alat awal untuk menilai neuropati diabetik pada jayada pasien dengan gejala dan

kecurigaan neuropati. Oleh karena itu pasien yang dicurigai mengalami neuropati diabetik dapat terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan skoring klinis berupa NSS, NDS, dan TCSS kemudian dilakukan pemeriksaan elektrofisiologis untuk menilai fungsi serabut saraf pada pasien.