



## Pembandingan Kesesuaian Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) Penyulang Deadpool UP3 Bekasi Berdasarkan Standar Konstruksi PLN

Panji Feryadi<sup>1</sup>, Rahmat Hidayat<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Singaperbangsa Karawang

### Abstract

Received: 16 Januari 2023

Revised: 21 Januari 2023

Accepted: 29 Januari 2023

*In the PLN distribution network, the use of electrical components needs to consider environmental safety aspects in order to prevent the negative effects of electricity distribution. Within this framework, this study conducted a comparative study of Deadpool Feeders, a SUTM distribution network managed by PLN UP3 Bekasi against the 2010 PLN Distribution Network Construction Standards. The research was carried out using quantitative methods by measuring the suitability of each pole against certain parameters by direct observation in the field and mapping through ArcGis software. Deadpool feeders have 155 distribution power poles with a total of 38 substations. Based on the comparisons made, 62.09% of the wicket distance (span) met the standards, 85.72% of the conductor supports were in accordance with the standards, 61.90% of the Lightning Arrester installation was in accordance with the required place standards, and 90.47% the pole has used an appropriate insulator designation for the type of pole construction.*

**Keywords:** Deadpool Feeders, Construction Standards, Mapping, SUTM

(\*) Corresponding Author

panji.feryadi18086@student.unsika.ac.id

**How to Cite:** Feryadi, P., & Hidayat, R. (2023). The Pembandingan Kesesuaian Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) Penyulang Deadpool UP3 Bekasi Berdasarkan Standar Konstruksi PLN. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(6), 438-452. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7785147>.

## PENDAHULUAN

Di Indonesia, kasus kecelakaan yang berhubungan dengan jaringan listrik milik PLN cukup banyak, beberapa di antaranya menyebabkan nyawa manusia melayang seperti yang terjadi di Polewali Mandar, Sulawesi Barat. (Junaedi, 2019).

Dalam cakupan kualitas keamanan jaringan tenaga listrik, terdapat aturan ketat yang telah dibuat oleh pemerintah dalam hal ini PLN sebagai penyelenggara distribusi listrik dari Gardu Transmisi menuju masyarakat sebagai pelanggan, aturan-aturan ini terus berkembang dari waktu ke waktu mengikuti perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan. Beberapa peraturan dan desain jaringan tenaga listrik mengalami perubahan dari desain awal ketika jaringan dibangun, namun tidak sedikit juga peraturan mengalami stagnasi karena telah sesuai dengan indikator-indikator yang ditetapkan berupa keselamatan lingkungan, efisiensi, dan keandalan.

Dalam penelitian yang dilakukan Rozlinda Dewi pada tahun 2020 tentang Analisis Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV di Penyulang Merbau-Jambi, ditemukan bahwa ketidak-sesuaian pemakaian kabel penghantar mencapai angka 7,2% sehingga mempengaruhi kualitas dan keandalan sistem distribusi tenaga listrik ke pelanggan (Dewi, 2020).



Penelitian lain dilakukan oleh Siti Amalia dan Eki Saputra dalam artikel Pemeliharaan Jaringan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV Feeder Mata Air yang dilakukan pada tahun 2020, dinyatakan bahwa pemeliharaan pada penyulang yang diobservasi memerlukan perawatan untuk mencegah penurunan efisiensi dan kerusakan komponen yang ada, perawatan juga termasuk di dalamnya adalah selalu mempertimbangkan kesesuaian komponen kelistrikan pada jaringan distribusi tersebut terhadap standar terbaru yang telah ditetapkan oleh PLN pusat (Amalia & Saputra, 2020).

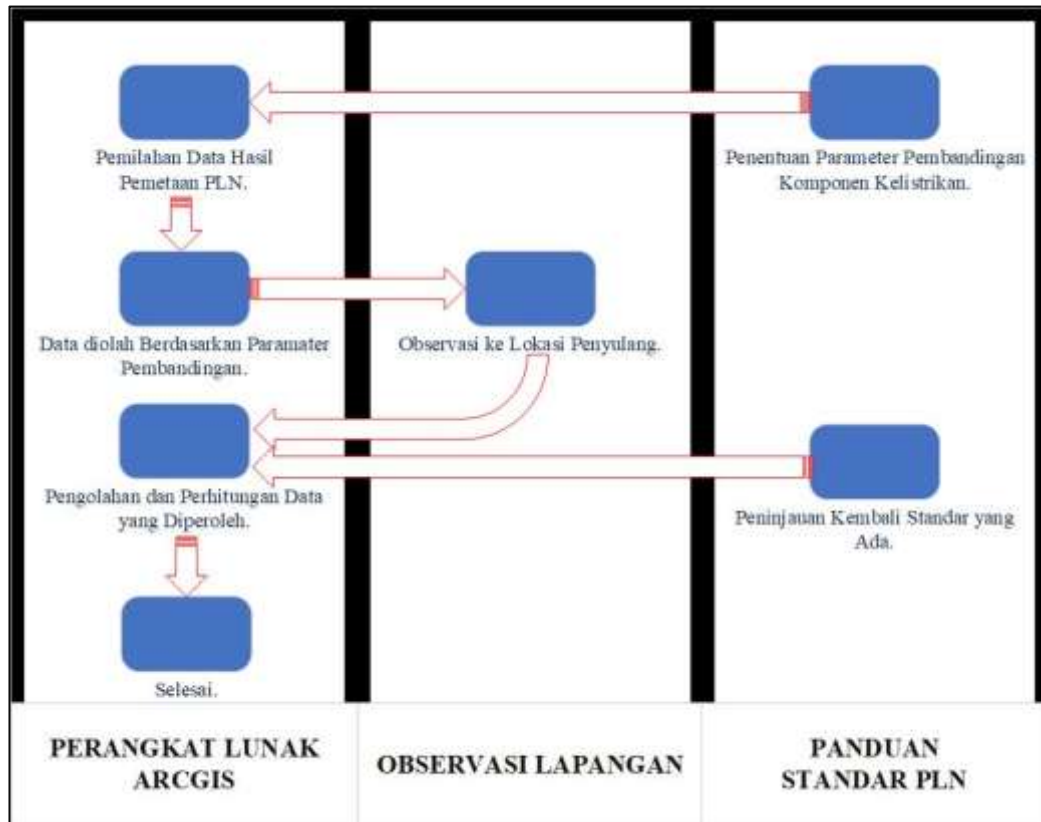
Sehingga menjadi penting bagi penulis untuk melakukan studi kasus terhadap salah satu jaringan tenaga listrik yang terjangkau secara pengetahuan dan lokasi untuk dianalisa agar bisa diketahui indikator yang ditetapkan dalam peraturan sudah sesuai dengan kondisi riil di lapangan. analisa dilakukan terbatas pada indikator keselamatan lingkungan tanpa melibatkan faktor efisiensi dan keandalan disebabkan minimnya data yang dimiliki. Dalam mengakomodasi hal-hal di atas, salah satu penyulang (*feeder*) di daerah layanan UP3 Bekasi menjadi bahan analisis untuk dinilai keamanan lingkungannya ketika menjalankan fungsi kelistrikan.

Penyulang *Deadpool* adalah bahan analisis yang dipilih disebabkan beberapa alasan, yaitu kelengkapan data yang dimiliki, berada di sepanjang saluran irigasi, dan lokasi tiang terdekat kurang lebih dari lima ratus meter dari Balai Kota Bekasi.

## **METODE**

Studi komparasi yang dilakukan terhadap jaringan distribusi penyulang *Deadpool* yang berada di bawah area pelayanan UP3 Bekasi menggunakan metode observasi langsung terhadap sejumlah tiang SUTM. Data pembanding yang menjadi pedoman dalam studi komparasi menggunakan Buku 1 Kriteria Disain Enjineriing Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik kajian milik PLN pada tahun 2010, Buku 2 Standar Konstruksi Sambungan Tenaga Listrik kajian milik PLN pada tahun 2010, dan Buku 5 Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik kajian milik PLN pada tahun 2010. Metode pengukuran dilakukan dengan alat bantu perangkat lunak Sistem Informasi Geografi *ArcGIS* yang dikembangkan dan dipelihara oleh ESRI.

Proses atau aliran penelitian dilakukan secara runtut yaitu diawali dengan penentuan parameter pembanding berdasarkan standar PLN, lalu melakukan pengumpulan dan pengolahan data melalui perangkat lunak *ArcGIS*, hasil dari observasi melalui perangkat lunak, dicek silang dengan observasi lapangan di tempat penyulang *Deadpool*, kemudian hasil cek silang diolah kembali di perangkat lunak *ArcGIS* dengan meninjau kembali standar PLN yang ada sebagai referensi pembanding, kemudian hasil penelitian diperoleh.

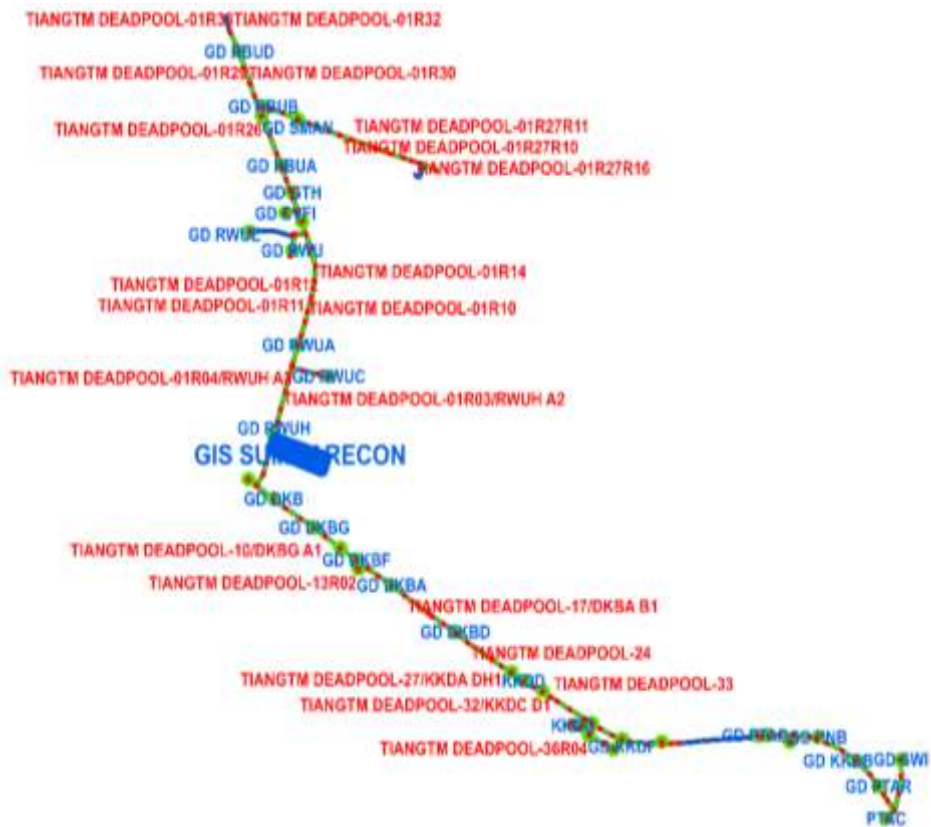


**Gambar 1. Langkah-Langkah Studi Komparasi**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Lokasi Penyulang

Penyulang (*feeder*) Deadpool terletak di dalam pendistribusian UID Jawa Barat yang dilayani oleh UP3 Bekasi, dan kepemilikan aset dikelola oleh ULP Medan Satria. Tiang pertama penyulang Deadpool terletak di latitude -6.222769 dan longitude 106.982318, sedangkan tiang terakhir terletak di latitude -6.231267 dan longitude 106.999696. Jumlah tiang tegangan menengah pada seluruh penyulang daerah layanan UP3 Bekasi berjumlah 101.749 unit dan pada penyulang Deadpool berjumlah 157 unit.



**Gambar 2. Penyulang Deadpool**

**Jarak Gawang (*Span*)**

Terdapat 155 tiang dalam penyulang Deadpool. Penyulang ini terletak di pusat kota Bekasi, tiang paling selatannya kurang lebih berjarak 700 meter dari kantor Walikota Bekasi. Berdasarkan aturan jarak antartiang pada penyulang yang berada di area perkotaan maksimum 40 meter. Sehingga bagian ini akan dianalisis kesesuaian jarak gawang terhadap aturan yang sudah ditetapkan. Berikut adalah nama-nama tiang beserta jenis konstruksinya.

**Tabel 1. Identitas Tiang dan Kesesuaian Jarak Gawang**

Longitude	Latitude	Nomor Tiang	Kode Konst.	Jarak Gawang (M)		GD	Ket. *
				Antara	Nilai		
Saluran Utama							
106,982318	-6,222769	01	11B	01-02	<b>41,43</b>	-	TS
106,982232	-6,223129	02	1B	02-03	<b>38,06</b>	-	S
106,982148	-6,223459	03	1B	03-04	<b>41,63</b>	-	TS
106,98195	-6,223775	04	8B	04-05	<b>66,28</b>	-	TS
106,982421	-6,224137	05	1B	05-06	<b>1,41</b>	DKB	S
106,982431	-	06	1B	06-07	<b>45,92</b>		TS

	6,224144						
106,982762	-6,22439	07	2B	07-08	<b>54,08</b>	-	TS
106,983161	- 6,224665	08	1B	08-09	<b>50,76</b>	-	TS
106,983538	- 6,224921	09	1B	09-10	<b>43,50</b>	DKBG	TS
106,983843	- 6,225164	10	1B	10-11	<b>59,18</b>	-	TS
106,984265	- 6,225485	11	1B	11-12	<b>60,86</b>	DKBC	TS
106,984703	- 6,225811	12	1B	12-13	<b>45,20</b>	DKBF	TS
106,985032	- 6,226047	13	8B	13-14	<b>38,27</b>	-	S
106,985312	- 6,226246	14	4B	14-15	<b>49,09</b>	-	TS
106,98567	- 6,226501	15	14B	15-16	<b>1,25</b>	DKBA	S
106,98568	- 6,226507	16	14B	16-17	<b>49,47</b>		TS
106,986034	- 6,226774	17	1B	17-18	<b>51,51</b>	-	TS
106,986404	-6,22705	18	1B	18-19	<b>39,60</b>	-	S
106,986688	- 6,227263	19	1B	19-20	<b>14,96</b>	-	S
106,986792	- 6,227347	20	1B	20-21	<b>42,46</b>	-	TS
106,987108	- 6,227561	21	1B	21-22	<b>43,06</b>	-	TS
106,987424	- 6,227782	22	1B	22-23	<b>11,13</b>	DKBD	S
106,987496	- 6,227852	23	1B	23-24	<b>42,30</b>	-	TS
106,987783	- 6,228077	24	1B	24-25	<b>47,63</b>	-	TS
106,988152	-6,22832	25	1B	25-26	<b>39,62</b>	-	S
106,988435	- 6,228535	26	1B	26-27	<b>35,48</b>	-	S
106,988701	- 6,228708	27	1B	27-28	<b>35,10</b>	-	S
106,988969	- 6,228874	28	14B	28-29	<b>1,36</b>	KKDA	S
106,988979	- 6,228881	29	14B	29-30	<b>45,72</b>		TS
106,989309	- 6,229125	30	1B	30-31	<b>36,02</b>	KKDD	S
106,989589	- 6,229286	31	1B	31-32	<b>31,27</b>	-	S
-6,229286	- 6,229405	32	1B	32-33	<b>29,20</b>	KKDC	S
106,990054	-6,22956	33	1B	33-34	<b>24,77</b>	-	S
106,990245	- 6,229673	34	4B	34-35	<b>45,41</b>	-	TS
106,990588	- 6,229893	35	1B	35-36	<b>55,12</b>	-	TS

106,99101	- 6,230151	36	8B	36-37	<b>24,31</b>	-	S
106,991187	- 6,230277	37	1B	37-38	<b>1,84</b>	KKD	S
106,991201	- 6,230287	38	1B	38-39	<b>28,34</b>		S
106,991417	- 6,230422	39	5B	39-40	<b>44,92</b>	-	TS
106,99177	- 6,230615	40	1B	40-41	<b>29,53</b>	-	S
106,992016	- 6,230714	41	1B	41-42	<b>1,15</b>	KKDF	S
106,992026	- 6,230717	42	1B	42-43	<b>23,96</b>		S
106,992232	- 6,230778	43	1B	43-44	<b>54,82</b>	-	TS
106,992718	- 6,230856	44	1B	44-45	<b>45,31</b>	-	TS
106,993125	-6,23085	45	8B	45-46	<b>28,41</b>	-	S
106,99338	- 6,230833	46	1B	46-47	<b>23,96</b>	-	S
106,993595	- 6,230818	47	11B	SKTM	-	-	-
106,995785	- 6,230637	48	1B	48-49	<b>1,49</b>	DECA	S
106,995799	- 6,230637	49	14B	49-50	<b>8,47</b>		S
106,995875	- 6,230631	50	11B	50-51	<b>21,17</b>	-	S
106,996065	- 6,230618	51	11B	51-52	<b>1,36</b>	PTAD	S
106,996077	- 6,230618	52	1B	52-53	<b>31,46</b>		S
106,996359	- 6,230609	53	2B	53-54	<b>44,86</b>	-	TS
106,996762	- 6,230607	54	8B	54-55	<b>49,01</b>	-	TS
106,9972	- 6,230655	55	1B	55-56	<b>21,16</b>	-	S
106,997379	-6,23072	56	8B	56-57	<b>35,11</b>	-	S
106,997677	- 6,230822	57	1B	57-58	<b>50,30</b>	-	TS
106,998082	-6,23102	58	1B	58-59	<b>54,40</b>	-	TS
106,998474	- 6,231311	59	1B	59-60	<b>59,45</b>	KKDB	TS
106,998859	- 6,231679	60	1B	60-61	<b>43,35</b>	-	TS
106,999073	- 6,232002	61	1B	61-62	<b>1,14</b>	PTAR	S
106,999079	- 6,232011	62	1B	62-63	<b>29,99</b>		S
106,999235	- 6,232229	63	4B	63-64	<b>22,41</b>	-	S
106,999341	- 6,232399	64	1B	64-65	<b>37,88</b>	-	S

106,999526	- 6,232683	65	8B	65-66	<b>56,04</b>	-	TS
106,999647	- 6,232197	66	1B	66-67	<b>53,57</b>	-	TS
106,999718	- 6,231724	67	1B	67-68	<b>49,73</b>	-	TS
106,9997	-6,23128	68	14B	68-69	<b>1,52</b>	SWI	S
106,999696	- 6,231267	69	1B	Akhir	-		-
<b>Saluran Cabang Pertama</b>							
106,982424	- 6,222383	01R01	1B	01-01R01	<b>44,90</b>	RWUH	TS
				01R01-01R02	<b>41,30</b>		TS
106,982532	-6,22203	01R02	1B	01R02-01R03	<b>39,45</b>	-	S
106,982617	- 6,221688	01R03	1B	01R03-01R04	<b>57,97</b>	-	TS
106,982754	- 6,221188	01R04	1B	01R04-01R05	<b>40,00</b>	-	S
106,982842	- 6,220841	01R05	1B	01R05-01R06	<b>35,46</b>	-	S
106,982925	- 6,220536	01R06	8B	01R06-01R07	<b>11,36</b>	-	S
106,982951	- 6,220438	01R07	1B	01R07-01R08	<b>60,79</b>	-	TS
106,983107	- 6,219917	01R08	4B	01R08-01R09	<b>29,05</b>	RWUA	S
106,983186	-6,21967	01R09	1B	01R09-01R10	<b>45,62</b>	-	TS
106,983301	- 6,219279	01R10	1B	01R10-01R11	<b>31,95</b>	-	S
106,983371	- 6,219002	01R11	4B	01R11-01R12	<b>43,43</b>	-	TS
106,983465	- 6,218626	01R12	1B	01R12-01R13	<b>53,01</b>	-	TS
106,983552	-6,21816	01R13	1B	01R13-01R14	<b>45,46</b>	-	TS
106,98358	- 6,217755	01R14	2B	01R14-01R15	<b>55,89</b>	-	TS
106,983451	- 6,217273	01R15	1B	01R15-01R16	<b>45,80</b>	-	TS
106,983321	- 6,216885	01R16	8B	01R16-01R17	<b>40,06</b>	-	TS
106,983203	- 6,216547	01R17	1B	01R17-01R18	<b>34,99</b>	RWUI	S
106,983095	- 6,216253	01R18	8B	01R18-01R19	<b>43,97</b>	-	TS
106,982954	- 6,215886	01R19	1B	01R19-01R20	<b>28,96</b>	-	S
106,982862	- 6,215645	01R20	8B	01R20-01R21	<b>30,39</b>	-	S
106,982776	- 6,215387	01R21	1B	01R21-01R22	<b>32,32</b>	-	S
106,982677	- 6,215115	01R22	4B	01R22-01R23	<b>12,10</b>	-	S
106,982641	- 6,215013	01R23	1B	01R23-01R24	<b>39,62</b>	RBUA	S
106,982513	- 6,214683	01R24	1B	01R24-01R25	<b>62,35</b>	-	TS

106,982314	- 6,214163	01R25	1B	01R25-01R26	<b>62,17</b>	-	TS
106,982097	- 6,213651	01R26	1B	01R26-01R27	<b>27,99</b>	RBUC	S
106,982012	- 6,213416	01R27	8B	01R27-01R28	<b>37,46</b>	-	S
106,9819	- 6,213099	01R28	1B	01R28-01R29	<b>39,56</b>	-	S
106,981782	- 6,212765	01R29	1B	01R29-01R30	<b>48,64</b>	-	TS
106,981641	- 6,212354	01R30	1B	01R30-01R31	<b>55,35</b>	-	TS
106,981472	- 6,211889	01R31	2B	01R31-01R32	<b>64,26</b>	RBUD	TS
106,98124	- 6,211364	01R32	5B	Akhir	-	-	-
106,981738	- 6,223605	04R01	5B	04-04R01	<b>30,26</b>	DKBB	S
106,981745	- 6,223597	04R02	5B	04R01-04R02	<b>1,12</b>		S
106,984771	- 6,226065	13R01	5B	13-13R01	<b>29,13</b>	DKBE	S
106,984759	- 6,226056	13R02	5B	13R01-13R02	<b>1,65</b>		S
106,990914	- 6,230339	36R01	1B	36-36R01	<b>23,60</b>	-	S
106,990854	- 6,230413	36R02	7B	36R01-36R02	<b>10,63</b>	-	S
106,99112	- 6,230587	36R03	14B	36R02-36R03	<b>35,42</b>	KKDE	S
106,991131	- 6,230595	36R04	14B	36R03-36R04	<b>1,50</b>		S
106,991528	- 6,230846	36R05	1B	36R04-36R05	<b>52,38</b>	-	TS
106,991785	- 6,230977	36R06	14B	36R05-36R06	<b>32,19</b>	DKSB	S
106,991797	- 6,230983	36R07	1B	36R06-36R07	<b>1,45</b>		S
106,993118	- 6,230793	45L01	14B	45-45L01	<b>6,39</b>	SMRC	S
106,993131	- 6,230793	45L02	1B	45L01-45L02	<b>1,46</b>		S
106,996665	- 6,230799	54R01	5B	54-54R01	<b>24,14</b>	PTAB	S
106,99665	- 6,230799	54R02	5B	54R01-54R02	<b>1,67</b>		S
106,997408	- 6,230656	56L01	14B	56-56L01	<b>7,81</b>	PNB	S
106,997414	- 6,230642	56L02	1B	56L01-56L02	<b>1,75</b>		S
106,999317	- 6,232877	65R01	4B	65-65R01	<b>31,82</b>	PTAC	S
Saluran Cabang Kedua							
106,983241	- 6,220623	01R06R01	1B	01R06- 01R06R01	<b>36,53</b>	-	S

106,983657	- 6,220718	01R06R02	1B	01R06R01- 01R06R02	<b>47,49</b>	-	TS
106,983944	- 6,220768	01R06R03	5B	01R06R02- 01R06R03	<b>32,45</b>	RWUC	S
106,983955	- 6,220768	01R06R04	5B	01R06R03- 01R06R04	<b>1,18</b>		S
106,983003	- 6,216881	01R16L01	7B	01R16- 01R16L01	<b>35,41</b>	-	S
106,982998	- 6,216908	01R16L02	11B	01R16L01- 01R16L02	<b>3,06</b>	-	S
106,982929	- 6,217322	01R16L03	1B	01R16L02- 01R16L03	<b>47,00</b>	RWU	TS
106,982926	- 6,217333	01R16L04	1B	01R16L03- 01R16L04	<b>1,23</b>		S
106,982887	- 6,217486	01R16L05	14B	01R16L04- 01R16L05	<b>17,70</b>	-	S
106,98276	- 6,216305	01R18L01	5B	01R18- 01R18L01	<b>37,75</b>	CVFI	S
106,982757	- 6,216294	01R18L02	5B	01R18L01- 01R18L02	<b>1,23</b>		S
106,982934	- 6,215728	01R20R01	14B	01R20- 01R20R01	<b>12,40</b>	GTH	S
106,982948	- 6,215728	01R20R02	1B	01R20R01- 01R20R02	<b>1,56</b>		S
106,982136	- 6,213399	01R27R01	6B	01R27- 01R27R01	<b>13,88</b>	RBUB	S
106,982148	- 6,213399	01R27R02	6B	01R27R01- 01R27R02	<b>1,37</b>		S
106,982365	-6,21346	01R27R03	4B	01R27R02- 01R27R03	<b>25,11</b>	-	S
106,982662	-6,21356	01R27R04	1B	01R27R03- 01R27R04	<b>34,86</b>	-	S
106,983084	-6,21374	01R27R05	1B	01R27R04- 01R27R05	<b>51,17</b>	SMAN	TS
106,983096	- 6,213745	01R27R06	1B	01R27R05- 01R27R06	<b>1,40</b>		S
106,983421	- 6,213863	01R27R07	1B	01R27R06- 01R27R07	<b>38,52</b>	-	S
106,98365	- 6,213949	01R27R08	1B	01R27R07- 01R27R08	<b>27,29</b>	-	S
106,983948	- 6,214065	01R27R09	1B	01R27R08- 01R27R09	<b>35,37</b>	-	S
106,984249	- 6,214176	01R27R10	1B	01R27R09- 01R27R10	<b>35,75</b>	-	S
106,984571	- 6,214293	01R27R11	1B	01R27R10- 01R27R11	<b>38,16</b>	-	S
106,984863	- 6,214401	01R27R12	1B	01R27R11- 01R27R12	<b>34,65</b>	-	S
106,985289	- 6,214555	01R27R13	1B	01R27R12- 01R27R13	<b>50,52</b>	-	TS
106,98566	- 6,214689	01R27R14	1B	01R27R13- 01R27R14	<b>43,97</b>	-	TS
106,985995	- 6,214791	01R27R15	1B	01R27R14- 01R27R15	<b>38,96</b>	-	S
106,986228	-	01R27R16	1B	01R27R15-	<b>27,42</b>	-	S

	6,214871			01R27R16			
106,983095	- 6,214955	01R27R17	1B	01R27R16- 01R27R17	<b>29,94</b>	-	S
106,986909	- 6,215134	01R27R18	14B	01R27R17- 01R27R18	<b>51,43</b>	-	TS
106,983095	-6,23032	36R02R01	1B	36R02- 36R02R01	<b>20,93</b>	KKDG	S
106,990611	- 6,230243	36R02R02	11B	36R02R01- 36R02R02	<b>12,44</b>	-	S
Saluran Cabang Ketiga							
106,981768	-6,21681	01L16L02R01	11B	SKTM	-	RWUE	-
106,981768	- 6,216821	01L16L02R02	1B	01L16L02R01- 01L16L02R02	<b>1,23</b>		S

\***Keterangan: TS = Tidak Sesuai; S = Sesuai.**

Terdapat 153 gawang (konduktor antartiang) pada penyulang ini. 95 gawang sudah sesuai dengan aturan jarak maksimum perkotaan yakni 40 meter. Sehingga terdapat:

$$\frac{95}{153} \times 100\% = \mathbf{62,09\%}$$

yang **memenuhi** standar maksimum jarak gawang. Sebanyak 37,91% gawang tidak sesuai dengan standar maksimum.

### Pemasangan Lightning Arrester (LA)

Menurut peta Isokeraunik Level (IKL), Kota Bekasi memiliki lebih dari 60.000 sambaran petir total *cloud to ground (CG)* pada bulan september 2022 (Pusat Seismologi Teknik Geopotensial dan Tanda Waktu, 2022). Sehingga pemasangan *Lightning Arrester (LA)* sangat berpengaruh bagi kelangsungan distribusi listrik agar terhindar dari muatan lebih akibat surja petir. Berdasarkan ketentuan, terdapat tiga tempat pemasangan *Lightning Arrester*: Tiang Awal, Tiang Akhir, Tiang Sambungan SKTM-SUTM.

**Tabel 2. Kesesuaian Posisi Tiang dengan Pemasangan Lightning Arrester (LA)**

Tiang	Posisi	LA (Ada/Tidak)
01	Awal	Ada
04R01	Akhir	Ada
01R06R04	Akhir	Ada
01R16L05	Akhir	Tidak Ada
01L16L02R01	Sambungan SKTM-SUTM	Ada
01R18L02	Akhir	Ada
01R20R02	Akhir	Tidak Ada
01R27R18	Akhir	Ada
01R27R17	Sambungan SKTM-SUTM	Ada
01R32	Sambungan SKTM-SUTM	Ada
13R02	Akhir	Tidak Ada
36R02R02	Akhir	Tidak Ada
36R07	Akhir	Tidak Ada

45L02	Akhir	Ada
47	Sambungan SKTM-SUTM	Ada
48	Akhir	Tidak Ada
51	Sambungan SKTM-SUTM	Ada
54R01	Akhir	Tidak Ada
56L02	Akhir	Ada
65R01	Akhir	Ada
68	Akhir	Tidak Ada

Dalam penyulang ini, terdapat 21 tiang yang idealnya dipasangkan *Lightning Arrester (LA)*, namun hanya 13 tiang yang dipasangi LA.

$$\frac{13}{21} \times 100\% = 61,90\%$$

Sehingga, penyulang Deadpool memiliki 61,90% kesesuaian pemasangan *Lightning Arrester*

### Kesesuaian Isolator

Terdapat dua jenis Isolator, yaitu Isolator Tumpu (*Line Insulator*) dan Isolator Regang (*Suspension Insulator*). Pemasangan keduanya bergantung pada posisi tiang apakah di awal, tengah, atau akhir, dan juga dipengaruhi oleh besar sudut lintasan konduktor yang melewati tiang (Kelompok Kerja Standar Konstruksi Distribusi Jaringan Tenaga Listrik, 2010).

**Tabel 3. Jenis Isolator dan Sudut Lintasan**

Jenis Isolator	Sudut Lintasan	Posisi Tiang
Isolator Tumpu Tunggal	0° - 15°	Tiang Tumpu
Isolator Tumpu Ganda	15° - 30°	Tiang Tumpu/Sudut
Isolator Regang/Tarik	>30°	Tiang Akhir/Sudut

**Tabel 4. Kesesuaian Jenis Isolator dengan Sudut Lintasan**

Nomor Tiang	Sudut Lintasan	Posisi Tiang	Jumlah Isolator	Jenis Isolator	Ket *
01	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
02	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
03	19°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	TS
04	96°	Sudut	6	Regang & Tumpu	S
05	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
06	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
07	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
08	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
09	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
10	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
11	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
12	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
13	40°	Sudut	6	Regang & Tumpu Tunggal	S
14	0°	Tumpu	6	Regang	TS

15	0°	Tumpu	6	Regang & Tumpu Tunggal	TS
16	0°	Tumpu	6	Regang & Tumpu Tunggal	TS
17	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
18	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
19	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
20	6°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
21	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
22	8°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
23	7°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
24	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
25	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
26	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
27	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
28	0°	Tumpu	6	Tumpu Tunggal & Regang	TS
29	0°	Tumpu	6	Tumpu Tunggal & Regang	TS
30	6°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
31	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
32	11°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
33	6°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
34	0°	Tumpu	6	Regang	TS
35	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
36	0°	Sudut	6	Tumpu Tunggal & Regang	S
37	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
38	5°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
39	3°	Tumpu	6	Regang	TS
40	7°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
41	5,5°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
42	2°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
43	7,5°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
44	10°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
45	84°	Sudut	3	Tumpu Tunggal	S
46	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
47	0°	Akhir	3	Regang	S
48	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
49	0°	Tumpu	6	Tumpu Tunggal & Regang	TS
50	36°	Tumpu	6	Regang	S
51	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
52	3°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
53	18°	Tumpu	3	Tumpu Ganda	S
54	63°	Sudut	6	Tumpu Tunggal & Regang	S
55	14°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
56	95°	Sudut	6	Tumpu Tunggal & Regang	S
57	7°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
58	10°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
59	7°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
60	13°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
61	0,5°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
62	5°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
63	4°	Tumpu	6	Regang	TS
64	8°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
65	134°	Sudut	9	Regang	S
66	7°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
67	9°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
68	20°	Tumpu	6	Tumpu Ganda & Regang	S

69	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R01	3°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R02	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R03	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R04	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R05	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R06	89°	Sudut	6	Tumpu Tunggal & Regang	S
01R07	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R08	0°	Tumpu	6	Regang	S
01R09	2°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R10	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R11	3°	Tumpu	6	Regang	TS
01R12	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R13	6°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R14	18°	Tumpu	3	Tumpu Ganda	S
01R15	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R16	71°	Sudut	9	Regang	S
01R17	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R18	79°	Sudut	3	Tumpu Tunggal & Regang	S
01R19	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R20	158°	Sudut	6	Tumpu Tunggal & Regang	S
01R21	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R22	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R23	3°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R24	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R25	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R26	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27	78°	Sudut	9	Regang	S
01R28	2°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R29	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R30	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R31	3°	Tumpu	6	Regang	TS
01R32	0°	Akhir	3	Regang	S
04R01	0°	Akhir	3	Regang	S
04R02					
13R01	45°	Akhir	3	Regang	S
13R02					
36R01	12°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
36R02	96°	Sudut	6	Regang	S
36R03	8°	Tumpu	6	Tumpu Tunggal & Regang	TS
36R04	5°	Tumpu	6	Tumpu Tunggal & Regang	TS
36R05	8°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
36R06	0°	Akhir	9	Tumpu Tunggal & Regang	S
36R07					
45L01	0°	Akhir	9	Tumpu Tunggal & Regang	S
45L02					
54R01	63°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
54R02					
56L01	3°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
56L02	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
65R01	0°	Akhir	3	Regang	S
01R06R01	3°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R06R02	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S

01R06R03	0°	Akhir	3	Regang	S
01R06R04					
01R16L01	82°	Sudut	6	Regang	S
01R16L02	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R16L03	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R16L04	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R16L05	0°	Akhir	3	Regang	S
01R18L01	0°	Akhir	3	Regang	S
01R18L02					
01R20R01	50°	Akhir	6	Tumpu Tunggal & Regang	S
01R20R02					
01R27R01	10°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R02	13°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R03	4°	Tumpu	6	Regang	TS
01R27R04	4°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R05	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R06	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R07	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R08	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R09	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R10	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R11	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R12	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R13	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R14	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R15	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R16	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R17	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01R27R18	0°	Akhir	3	Regang	S
36R02R01	15°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
36R02R02	0°	Akhir	3	Regang	S
01L16L02 R01	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S
01L16L02 R02	0°	Tumpu	3	Tumpu Tunggal	S

**\*Keterangan: TS = Tidak Sesuai; S = Sesuai.**

Terdapat 147 tiang dan gabungan tiang (kode 5B) pada penyulang ini, 14 tiang Tidak Sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan. Sehingga,

$$\frac{133}{147} \times 100\% = \mathbf{90,47\%}$$

telah sesuai aturan penggunaan jenis isolator pada tiang-tiang yang ditentukan. Sebanyak 9,52% belum sesuai dan perlu dilakukan penyesuaian agar meminimalisasi gangguan dan kerugian lainnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan terhadap penyulang Deadpool yang menjadi bagian dari area pelayanan UP3 Bekasi, bahwa penyulang ini diperbandingkan dengan aturan yang telah ditetapkan PLN pada tahun 2010 lalu pada empat aspek, yaitu:

1. jarak gawang
2. jemasangan *lightning arrester*

3. kesesuaian isolator

Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa, pada:

1. jarak gawang, sebesar 62,09% gawang pada penyulang deadpool sudah memenuhi aturan maksimum jarak gawang dalam area perkotaan sebesar 40 meter.
2. pemasangan *Lightning Arrester (LA)*, sebesar 61,90% kesesuaian dan kelengkapan pemasangan LA didasarkan pada tempat atau tiang yang menurut aturan diharuskan dipasang LA dan diperbandingkan dengan kondisi realisasi pemasangan LA di lapangan.
3. Kesesuaian isolator, sebesar 90,47% tiang telah menggunakan isolator yang sesuai pada posisi masing-masing tiang tersebut.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amalia, S., & Saputra, E. 2020. Pemeliharaan Jaringan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 kV Feeder Mata Air. *Jurnal Teknik Elektro Institut Teknologi Padang*, 62-65.
- Dewi, R. 2020. Analisis Komponen Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) 20 KV di Penyulang Merbau-Jambi. *Journal of Electrical Power Control and Automation* , 28-34.
- Junaedi, A. I. 2019. *Seorang Pekerja Tersengat Listrik PLN, Tergantung 2 Jam di Atas Papan Reklame*. Diambil kembali dari Kompas.com: <https://regional.kompas.com/read/2019/10/14/12211491/seorang-pekerja-tersengat-listrik-pln-tergantung-2-jam-di-atas-papan-reklame?page=all>
- Kelompok Kerja Standar Konstruksi Distribusi Jaringan Tenaga Listrik. 2010. *Standar Konstruksi Jaringan Tegangan Menengah Tenaga Listrik*. Jakarta: PT. PLN (Persero).
- Kelompok Kerja Standar Kontruksi Jaringan Disribusi Tenaga Listrik. 2010. *Kriteria Disain Enjinering Konstruksi Jaringan Distribusi Tenaga Listrik*. Jakarta: PT. PLN (Persero).
- Pusat Seismologi Teknik Geopotensial dan Tanda Waktu. 2022. *Informasi Kejadian Petir* . Diambil kembali dari Simora.bmkg.go.id: [https://simora.bmkg.go.id/simora/web/page\\_geopot/petir](https://simora.bmkg.go.id/simora/web/page_geopot/petir)