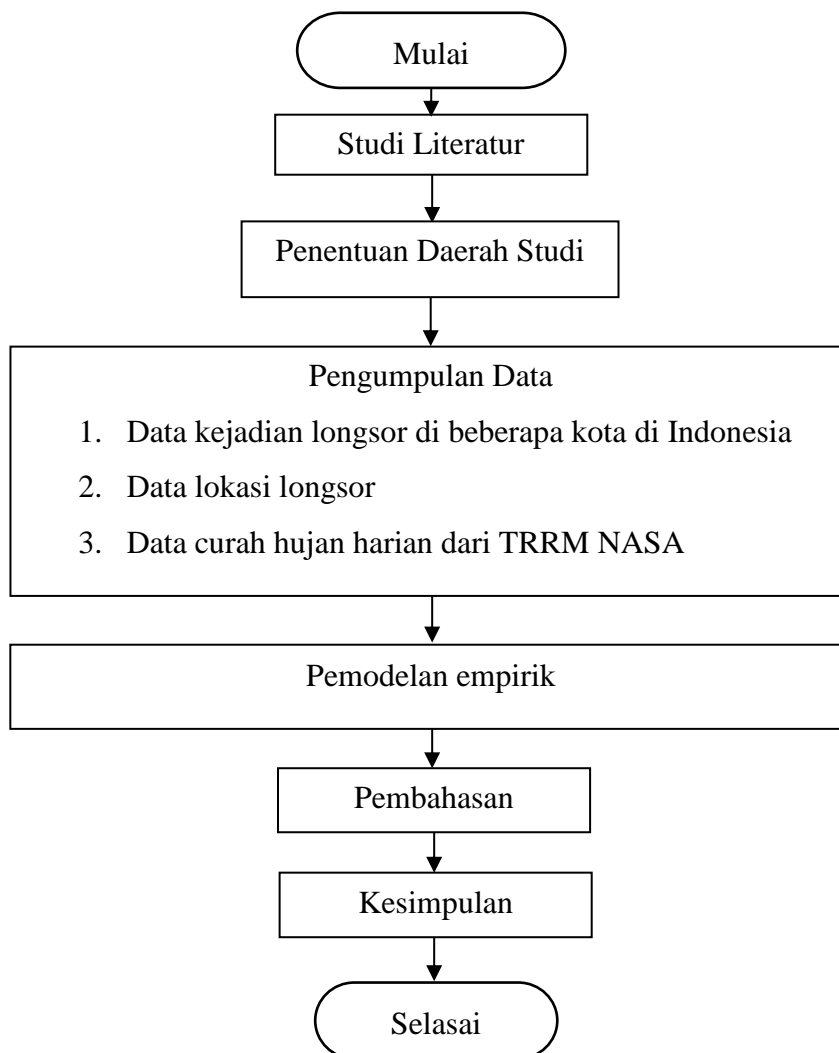


## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah studi literatur kemudian data diolah menjadi grafik ambang hujan dengan menggunakan metode empirik. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.

## B. Pengumpulan Data

### 1. Kejadian Longsor

Dalam penelitian ini diambil 100 lokasi kejadian longsor yang tersebar di Indonesia, dengan interval waktu kejadian longsor dari tahun 2014 hingga tahun 2016. Data kejadian longsor diperoleh dari laporan BNPB, Badan Geologi, dan sumber-sumber daring (*internet*) lainnya. Gambar 3.1 menyajikan sebaran lokasi kejadian longsor yang diambil dalam penelitian ini.



Gambar 3. 2. Lokasi kejadian longsor.

Berikut data kejadian longsor sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data kejadian longsor.

No.	Kode	Lokasi Kejadian Longsor	Koordinat (Format: West, South, East, North)	Tanggal	Waktu
	BA	Prov. Sumbar			
1	BA1	Dsn. Cibadak Kecamatan Sukamakmur Prov. Sumbar	106.885,- 6.7327,107.0664,- 6.5094	23/01/2014	-
	BM	Prov. Riau			
2	BM1	Dsn. Gunung Geulis Kecamatan Sukaraja Prov. Riau	106.8624,- 6.7135,106.9768,- 6.6048	28/02/2015	19:00 WIB

Tabel 3.1 Data kejadian longsor (Lanjutan)

	BE	Prov. Lampung			
3	BE1	Ds. Batu Keramat Kec. Kotaagung Timur Kab. Tanggamus Prov. Lampung	104.6946,- 5.473,104.7221,- 5.4457	01/02/2015	15.30 WIB
4	BE2	Kec. Bulok Kab. Tanggamus Prov. Lampung	104.557,- 5.4396,104.6596,- 5.3374	24/01/2015	23.00 WIB
	A	Prov. Banten			
5	A1	Kp. Keroyo, Ds. Mekarsari, Kec. Sajira, Kab. Lebak, Prov. Banten	106.3205,- 6.44,106.3454,- 6.4179	06/06/2015	14:00 WIB
6	A2	Kp. Ciangin Ds. Pasir Haur Kec. Cipanas Kab. Lebak Prov. Banten	106.3429,- 6.6014,106.3966,- 6.548	25/04/2015	14:00 WIB
7	A2	Ds. Cidikit Kec. Bayah Kab. Lebak Prov. Banten	106.3114,- 6.9233,106.3648,- 6.8703	28/12/2014	19:00 WIB
	D	Prov. Jabar			
8	D1	Kp. Cibitung Ds. Margamukti RW 15 Kec. Pangalengan Kab. Bandung Prov. Jawa Barat	107.4721,- 7.2135,107.6165,- 7.1042	05/05/2015	14:38 WIB
9	D2	Ds Cipanas Kec. Dukupuntang Kab. Cirebon Provinsi Jawa Barat	108.3891,- 6.7576,108.4018,- 6.7449	27/04/2015	14.15 WIB
10	D3	Ds. Cipanas Kec. Dukupuntang Kab. Cirebon Prov. Jawa Barat	108.376,- 6.7578,108.3835,- 6.7503	26/04/2015	11:00 WIB
11	D4	Kamp. Serogol Ds. Mekarjaya RT. 05 / 04 Kec. Kabandung Kab. Sukabumi Prov. Jawa Barat	106.8757,- 6.9641,106.9059,- 6.9342	26/04/2015	02:00 WIB

Tabel 3.1 Data kejadian longsor (Lanjutan)

12	D5	Kp Caringin 1 Dsn. Banjarsari Prov. Jawa Barat	106.8372,- 6.7716,106.997, -6.6336	28/02/2015	-
13	D6	Kp. Bojong Honje Ds. Gunung Geulis Kec. Sukaraja Kab. Bogor Prov. Jawa Barat	106.8439,- 6.6666,106.9206 , -6.5904	28/02/2015	17:00 WIB
14	D7	Ds. Pare Kec. Selogiri Prov. Jawa Barat	110.8826,- 7.8463,110.934, -7.7954	06/02/2015	17:00 WIB
15	D8	Ds. Kadungdampit Kec. Kadungdampit Ds. Sukamaju Kec. Cikembar Kab. Sukabumi Prov. Jawa Barat	106.9063,- 6.8808,106.9166 , -6.8706	05/02/2015	08:30 WIB
16	D9	Dsn. Serogol Kecamatan Cigombang Prov. Jawa Barat	106.8107,- 6.7842,106.881, -6.725	26/12/2014	-
17	D10	Ds. Mekar Jaya Kec. Bengkulang Kab. Garut Prov. Jawa Barat	107.8921,- 7.3222,107.9599 , -7.2549	04/02/2015	23:00 WIB
18	D11	Ds. Neglas Kec. Cipongkar Kab. Bandung Barat Prov. Jawa Barat	107.3513,- 6.9735,107.3771 , -6.9479	02/02/2015	17:00 WIB
19	D12	Ds. Margalaksana Kec. Cikakak Kab. Sukabumi Prov. Jawa Barat	106.5005,- 6.9175,106.5279 , -6.8903	02/02/2015	22:00 WIB
20	D13	Ds. Padasenang Kec. Cicadap Kab. Sukabumi Prov. Jawa Barat	106.9159,- 7.2948,106.9677 , -7.2434	30/01/2015	03.30 WIB
21	D14	Ds. Cijulang Kec. Jampangtengah Kab. Sukabumi Prov. Jawa Barat	106.7625,- 7.1286,106.8215 , -7.0701	30/01/2015	01.00 WIB

Tabel 3.1 Data kejadian longsor (Lanjutan)

22	D15	Prov. Jawa Barat Kab. Cianjur Kec. Sukaesmi Ds. Cikancana	107.0949,- 6.7556,107.1496 , -6.7012	28/01/2015	08:00 WIB
23	D16	Prov. Jawa Barat Kab. Kuningan Kec. Cilebak Ds. Cilebak	108.5565,- 7.1617,108.5846 , -7.1338	25/01/2015	17:45 WIB
24	D17	Ds. Lewobaru Kec. Malangbong Kab. Garut Prov. Jawa Barat	108.0376,- 7.0762,108.0643 , -7.0497	02/01/2015	16:30 WIB
25	D18	Ds. Sumber Jaya Kec. Ciwaru Kab. Kuningan Prov. Jawa Barat	108.5765,- 7.1434,108.6294 , -7.0909	02/01/2015	20:00 WIB
26	D19	Ds. Kertamulya Kec. Padalarang Kab. Bandung Barat Prov. Jawa Barat	107.4739,- 6.8459,107.5191 , -6.801	28/12/2014	00:30 WIB
27	D20	Ds. Cihea Kec. Haurwangi Kab. Cianjur Prov. Jawa Barat	107.3291,- 6.9006,107.4129 , -6.8175	27/12/2014	04:00 WIB
28	D21	Ds. Telagawangi Kec. Pakenjeng Kab. Garut Prov. Jawa Barat	107.7492,- 7.5387,107.8548 , -7.434	27/12/2014	19:00 WIB
	H	Prov. Jawa Tengah			
29	H1	Ds. Kracak, Kec. Ajibarang, Kab. Banyumas, Prov. Jawa Tengah	108.966,- 7.5907,109.1043 , -7.4492	04/06/2015	19:00 WIB
30	H2	Kampung Bungur Dusun Megamendung Prov. Jawa Tengah	106.8799,- 6.7741,106.9974 , -6.6177	28/02/2015	-
31	H3	Dsn. Semangkah KIdul Ds. Sindukarto Kec. Eromoko Kab. Wonogiri Prov. Jawa Tengah	110.8814,- 7.9965,110.9077 , -7.9705	15/04/2015	02.00 WIB

Tabel 3.1 Data kejadian longsor (Lanjutan)

32	H4	Dsn. Jetis Ds. Jetis Kec. Selopampang Kab. Temanggung Prov. Jawa Tengah	110.1345,- 7.3856,110.1445 , -7.3756	04/03/2015	03:00 WIB
33	H5	Dsn. Siringge Ds. Tundagan Kec. Watukumpul Kab. Pemalang Prov. Jawa Tengah	109.2528,- 7.3483,109.4216 , -7.2168	04/03/2015	05:00 WIB
34	H6	Ds. Pundak Payung Kel. Pundak Payung Kec. Banyumanik Kota Semarang Prov. Jawa Tengah	110.4134,- 7.1053,110.4227 , -7.096	04/03/2015	18:00 WIB
35	H7	Dsn. Guguh Ds. Gunungsari Kec. Windusari Kab. Magelang Prov. Jawa Tengah	110.1307,- 7.4103,110.1508 , -7.3904	03/03/2015	16:30 WIB
36	H8	Dsn. Ngaglik Ds. Seloprojo Kec. Ngablak Kab. Magelang Prov. Jawa Tengah	110.3686,- 7.375,110.4004, -7.3435	03/03/2015	20:00 WIB
37	H9	Ds. Batu rejo Kec. Ampel Kab. Boyolali Prov. Jawa Tengah	110.492,- 7.4386,110.5109 , -7.4199	03/03/2015	19.30 WIB
38	H10	Ds. Keloran Kec. Selogiri Kab. Wonogiri Prov. Jawa Tengah	110.8268,- 7.8718,110.8792 , -7.8199	02/03/2015	05:00 WIB
39	H11	Ds. Sokawera Kec. Cilongok Kab. Banyumas Prov. Jawa Tengah	109.1144,- 7.3931,109.2204 , -7.2879	02/03/2015	18:00 WIB

Tabel 3.1 Data kejadian longsor (Lanjutan)

40	H12	Dsn. Sojayan Ds. Campursari Kec. Bulu Kab. Temanggung Prov. Jawa Tengah	110.0954,- 7.3043,110.1412 , -7.2589	01/03/2015	15:00 WIB
41	H13	Dkh. Surodadi Ds. Siswodipuro Kec. Boyolali Kab. Boyolali Prov. Jawa Tengah	110.5896,- 7.5526,110.6173 , -7.5252	01/03/2015	13:30 WIB
42	H14	Ds. Dawuhan Kec. Banyumas Kab. Banyumas Prov. Jawa Tengah	109.257,- 7.526,109.2702, -7.5129	01/03/2015	18:00 WIB
43	H15	Dkh. Paseban Kel. Paseban Kec. Bayat Kab. Klaten Prov. Jawa Tengah	110.6333,- 7.7859,110.6399 , -7.7793	01/03/2015	19:00 WIB
45	H17	Dsn. Jubuk Ds. Wanutengah RW. 02 RT. 01 Kec. Parakan Kab. Temanggung Prov. Jawa Tengah	110.099,- 7.2949,110.1145 , -7.2795	28/02/2015	14:00 WIB
46	H18	Ds. Nguter Kec. Nguter Kab. Sukoharjo Prov. Jawa Tengah	110.9135,- 7.7606,110.943, -7.7352	21/02/2015	05:00 WIB
47	H19	Ds. Kemiriombo Kec. Gemawang Kab. Temanggung Prov. Jawa Tengah	110.1076,- 7.2032,110.161, -7.1503	19/02/2015	18:00 WIB
48	H20	Ds. Datar Kec. Dayeuhluhur Kab. Cilacap Prov. Jawa Tengah	108.6084,- 7.2383,108.6623 , -7.1848	06/02/2015	19:00 WIB

Tabel 3.1 Data kejadian longsor (Lanjutan)

49	H21	Ds. Sawangan Kec. Doro Kab. Pekalongan Prov. Jawa Tengah	109.6675,- 7.0312,109.694, -7.0048	06/02/2015	21:00 WIB
50	H22	Ds. Rentewringin Kec. Buluspesantren Kab. Kebumen Prov. Jawa Tengah	109.6614,- 7.7508,109.6898 , -7.7226	05/02/2015	02:00 WIB
51	H23	Ds. Reban Kec. Reban Kab. Batang Prov. Jawa Tengah	109.8653,- 7.0914,109.8932 , -7.0636	05/02/2015	14:00 WIB
52	H24	Ds. Candi Garon Kec. Sumowono Kab. Semarang Prov. Jawa Tengah	110.2953,- 7.2598,110.3281 , -7.2272	05/02/2015	15:00 WIB
53	H25	Ds. Ngargoretno Kec. Salaman Kab. Magelang Prov. Jawa Tengah	110.1321,- 7.6512,110.1604 , -7.6231	01/02/2015	18:17 WIB
54	H26	Ds. Wonoharjo Kec. Kebumen Kab. Kebumen Prov. Jawa Tengah	109.4472,- 7.6619,109.4741 , -7.6382	01/02/2015	13:00 WIB
55	H27	Ds. Pesahangan Kec. Cimanggu Kab. Cilacap Prov. Jawa Tengah	108.8312,- 7.3126,108.8778 , -7.2664	01/02/2015	09:00 WIB
56	H28	Ds. Dermasuci Kec. Pangkah Kab. Tegal Prov. Jawa Tengah	109.1541,- 7.0485,109.1827 , -7.02	01/02/2015	19:00 WIB
57	H29	Ds. Cisaat Kec. Cicurug Kab. Sukabumi Prov. Jawa Barat	106.7237,- 6.7822,106.7763 , -6.73	01/02/2015	11.00 WIB
58	H30	Ds. Sepakung Kec. Banyubiru Kab. Semarang Prov. Jawa Tengah	110.3802,- 7.3758,110.4364 , -7.32	31/01/2015	13:00 WIB



Tabel 3.1 Data kejadian longsor (Lanjutan)

59	H31	Ds. Sempukerep Kec. Sidoharjo Kab. Wonogiri Prov. Jawa Tengah	111.0589,- 7.911,111.114,- 7.8564	31/01/2015	22:00 WIB
60	H32	Ds. Tinggar Jaya Kec. Sidareja Kab. Cilacap Prov. Jawa Tengah	108.7563,- 7.4839,108.7817 , -7.4587	31/01/2015	04:30 WIB
61	H33	Ds. Wadas Kec. Kandangan Kab. Temanggung Prov. Jawa Tengah	108.7563,- 7.4839,108.7817 , -7.4587	31/01/2015	15:30 WIB
62	H34	Ds. Legok Kec. Bantarkawung Kab. Brebes Prov. Jawa Tengah	108.8067,- 7.2443,108.869, -7.1824	31/01/2015	16 :00 WIB
63	H35	Ds. Sucen Kec. Gemawang Kab. Temanggung Prov. Jawa Tengah	110.1778,- 7.1828,110.2062 , -7.1547	29/01/2015	16:00 WIB
64	H36	Ds. Jeruklegi Kec. Cilibang Kab. Cilacap Prov. Jawa Tengah	108.9989,- 7.6144,109.0501 , -7.5637	27/01/2015	09:00 WIB
65	H37	Ds. Girimulyo Kec. Ngargoyoso Kab. Karanganyar Prov. Jawa Tengah	111.1625,- 7.7291,111.2743 , -7.6183	25/01/2015	19:00 WIB
66	H38	Ds. Selo Kec. Selo Kab. Boyolali Prov. Jawa Tengah	110.4445,- 7.5247,110.5003 , -7.4693	25/01/2015	02: 00 WIB
67	H39	Ds. Garung Lor Kec. Sukoharjo Kab. Wonosobo Prov. Jawa Tengah	109.7958,- 7.3628,109.8492 , -7.3098	24/01/2015	16.30 WIB
68	H40	Kel. Kembangarum Kec. Semarang Barat Kota Semarang Prov. Jawa Tengah	110.361,- 7.0095,110.3871 , -6.9837	24/01/2015	16.30 WIB
69	H41	Dsn. Cigudeg Kecamatan Cigudeg Prov. Jawa Tengah	106.456,- 6.6409,106.617, -6.4659	28/08/2014	-

Tabel 3.1 Data kejadian longsor (Lanjutan)

70	H42	Ds. Lowo Kec. Malangbong Kab. Garut Prov. Jawa Barat	108.0769,- 7.0614,108.0842 , -7.0542	02/01/2015	16:30 WIB
71	H43	Prov. Jawa Tengah Kab. Pemasang Kec. Pulosari Ds. Penakir	109.1298,- 7.2081,109.2399 , -7.0989	28/12/2014	23:00 WIB
72	H44	Ds. Timbul Sloko Kec. Sayung Kab. Demak Prov. Jawa Tengah	110.4925,- 6.9247,110.5182 , -6.8992	27/12/2014	02:00 WIB
73	H45	Seloromo village, Sub-district Jenawi	111.1017,- 7.5421,111.1036 , -7.5404	14/11/2016	04.00 WIB
74	H46	Anggara Manis village, Sub-district Jenawi	111.1289,- 7.5438,111.1311 , -7.5422	15/11/2016	14:00 WIB
75	H47	Wonokeling village, Sub-district Jatiyoso	111.1119,- 7.7353,111.1148 , -7.7332	15/11/2016	18:30 WIB
76	H48	Kaliori village, Sub-district Karanganyar	109.4224,- 7.3404,109.4242 , -7.3385	14/11/2016	20:00 WIB
77	H49	Kendaga village, Sub-district Banjarmangu	109.696,- 7.3362,109.6987 , -7.3333	13/11/2016	19:00 WIB
78	H50	Kwadungan village, Sub-district Kerjo	111.0894,- 7.5533,111.0919 , -7.551	02/10/2016	-
79	H51	Berjo village, Sub-district ngargoyoso	111.1281,- 7.6297,111.1356 , -7.6213	11/10/2016	02.00 WIB
80	H52	Pulosari village, Sub-district Karanganyar	110.9211,- 7.5158,110.9235 , -7.5135	08/10/2016	-
81	H53	Kemuning village, Sub-district Ngargoyoso	111.1115,- 7.6,111.1125,- 7.5991	02/10/2016	06.00 WIB
82	H54	Ngelegok village, Sub-district Ngargoyoso	111.0898,- 7.6097,111.0927 , -7.6067	24/10/2016	12.00 WIB

Tabel 3.2 Data kejadian longsor (Lanjutan)

	L	Prov. Jawa Timur			
83	L1	Dsn. Nggaloh DS. Kedungjambe Kec. Singgahan Kab. Tuban Prov. Jawa Timur	111.7873,- 7.0226,111.8132 , -6.9969	02/03/2015	15.30 WIB
84	L2	Dsn. Nggaloh DS. Kedungjambe Kec. Singgahan Kab. Tuban Prov. Jawa Timur	111.7873,- 7.0226,111.8132 , -6.9969	02/03/2015	15.30 WIB
85	L3	Ds. Cemeng Kec. Sidoarjo Kab. Sidoarjo Prov. Jawa Timur	112.7241,- 7.4702,112.7516 , -7.443	20/02/2015	23:45 WIB
86	L4	Ds. Nyawangan Kec. Sendang Kab. Tulungagung Prov. Jawa Timur	111.8582,- 7.9518,111.9636 , -7.8474	04/02/2015	14:00 WIB
87	L5	Dsn. Bringin Ds. Mulyosari Kec. Pagerwojo Kab. Tulungagung Prov. Jawa Timur	111.7804,- 8.0277,111.8327 , -7.976	01/02/2015	18:00 WIB
88	L6	Ds. Mulyosari Kec. Pagerwojo Kab. Tulungagung Prov. Jawa Timur	111.7772,- 8.0287,111.8293 , -7.9771	01/02/2015	22.00 WIB
89	L7	Ds. Ledoksari Ds. Wonokitri Ds. Sedeang Ds. Podokoyo Kec. Tosari Kab. Pasuruan Prov. Jawa Timur	112.893,- 7.8972,113.0067 , -7.7846	31/01/2015	18:00 WIB
90	L8	Ds. Sukuwiyono Kec. Karangrejo Kab. Tulungagung Prov. Jawa Timur	111.8648,- 8.0099,111.8906 , -7.9844	31/01/2015	19.00 WIB
91	L9	Ds. Wonokerto Kec. Pagelaran Kab. Malang Prov. Jawa Timur	112.5851,- 8.191,112.5941, -8.1821	30/01/2015	18:30 WIB

Tabel 3.3 Data kejadian longsor (Lanjutan)

92	L10	Ds. Wonokerto Kec. Pagelaran Kab. Malang Prov. Jawa Timur	112.5932,- 8.2329,112.6045 , -8.2218	30/01/2015	18:30 WIB
93	L11	Ds. Suci Kec. Panti Kab. Jember Prov. Jawa Timur	113.2974,- 8.0833,113.6641 , -7.7202	04/01/2015	17.00 WIB
94	L12	Ds. Kemuning Kec. Arjasa Kab. Jember Prov. Jawa Timur	113.7337,- 8.1091,113.7673 , -8.0682	01/01/2015	-
95	L13	Prov. Jawa Timur Kab. Tuban Kec. Soko Ds. Klumpit	111.712,- 7.0101,111.925, -6.8687	30/12/2014	21:00 WIB
	DK	Provinsi Bali			
96	DK1	Ds. Bug Bug Kec. Karangasem Kab. Karangasem Prov. Bali	115.6019,- 8.4783,115.6213 , -8.459	31/01/2015	13:30 WITA
L	KT	Provinsi Kalimantan Timur			
97	KT1	Jl. Purwadadi Kel. Lempake Kec. Samarinda Utara Kota Samarinda Provinsi Kalimantan Timur	117.1589,- 0.48,117.2445,- 0.3944	27/04/2015	. 02.15 WITA
	DD	Provinsi Sulawesi Selatan			
98	DD1	Ds. Bungin Kec. Bungin Kab. Enrekang Prov. Sulawesi Selatan	119.9091,- 3.6248,120.0159 , -3.5182	01/02/2015	08:00 WITA
99	DD2	Prov. Sulawesi Selatan Kab. Barru Kec. Tanete Riaja Ds. Harapan Dsn. Tompo Lemo-lemo	119.7547,- 4.5359,119.7772 , -4.5135	02/01/2015	10:05 WITA
	PA	Provinsi Papua			
100	PA1	Kampung anomi Kamp. Sawara Jaya Distrik Waropen Bawah Kampung Kemon Jaya Distrik Urei Feisei Kab. Waropen Prov. Papua	135.6703,- 2.808,135.8116, -2.6669	05/02/2015	08:30 WIT

## 2. Rekaman Curah Hujan

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data berkala/ time series, yaitu data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan suatu perkembangan atau kecenderungan keadaan/ peristiwa/ kegiatan.

Adapun data yang digunakan adalah :

1. Data kejadian longsor di beberapa kota di Indonesia
2. Data lokasi longsor
3. Data curah hujan harian dari TRRM NASA

Setelah mendapatkan data tersebut, data di plotkan dalam grafik intensitas hujan kumulatif kemudian grafik kumulatif dapat dituangkan menjadi suatu kurva yang dikenal sebagai *I-D curve* atau grafik ambang hujan

Data curah hujan didapatkan melalui satelit TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) dari NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Data tersebut divalidasi dengan beberapa data dari stasiun penakar hujan. Validasi yang dilakukan adalah dengan mencocokkan data curah hujan per jam pada beberapa stasiun curah hujan. Setelah data tersebut valid, data TRMM untuk koordinat studi kasus dapat dipakai. Untuk mengunduh data curah hujan, hal yang harus dilakukan adalah mengunjungi situs <http://giovanni.sci.gsfc.nasa.gov/giovanni>. Tampilan situs terlihat dalam Gambar 3.3.

The screenshot shows the GIOVANNI data portal interface. At the top, it says "GIOVANNI The Bridge Between Data and Science v 4.20.6". Below that, there are several dropdown menus for "Select Plot", "Select Date Range (UTC)", and "Select Region (Bounding Box or Shapefile)". The date range is set to "2010 -12 -31" and the region is "Point: West South East Asia" with coordinates "108.7161, -7.2778, 108.7175, -7.2765".

On the left, there are sections for "Select Variables" with "Disciplines" and "Measurements" listed. A table of variables is shown in the center, with a search bar above it. The table has columns for "Variable", "Source", "Temp. Res.", "Spat. Res.", "Begin Date", "End Date", "Units", and "Vert. Slice".

Annotations with arrows point to specific parts of the interface:

- "Waktu data yang dibutuhkan" points to the "Select Date Range (UTC)" section.
- "Kolom koordinat" points to the "Select Region (Bounding Box or Shapefile)" section.
- "variabel data yang akan diunduh" points to the table of variables.

Variable	Source	Temp. Res.	Spat. Res.	Begin Date	End Date	Units	Vert. Slice
Precipitation Total (NLDAS_F0R60I25_H_v002)	NLDAS Model	Hourly	0.125°	1979-01-01	2016-04-26	kgm <sup>2</sup>	-
Precipitation Monthly Total (NLDAS_F0R60I25_M_v002)	NLDAS Model	Monthly	0.125°	1979-01-01	2016-07-31	kgm <sup>2</sup>	-
Conservative Precipitation Monthly Total (NLDAS_F0R60I25_M_v002)	NLDAS Model	Monthly	0.125°	1979-01-01	2016-07-31	kgm <sup>2</sup>	-
Rainfall Intensity (NLDAS_N04H0125_M_v003)	NLDAS Model	Monthly	0.125°	1979-01-01	2016-07-31	kgm <sup>2</sup>	-
Rainfall Intensity (NLDAS_N04H0125_M_v002)	NLDAS Model	Monthly	0.125°	1979-01-01	2016-07-31	kgm <sup>2</sup>	-

Gambar 3.3. Tampilan situs unduhan TRMM.

Tabel 3.2 Data Intensitas hujan harian dari TRRM NASA di lokasi 1 Dusun  
Gunung Geulis Kecamatan Sukaraja

Waktu	Intensitas Hujan Harian (mm/hari)	Hujan Kumulatif (mm)
01/02/2015	25.4699993	25.4699993
02/02/2015	0	25.4699993
03/02/2015	0	25.4699993
04/02/2015	1.68000007	27.14999937
05/02/2015	7.71000004	34.85999941
06/02/2015	15.6300001	50.48999951
07/02/2015	16.8899994	67.37999891
08/02/2015	10.4100008	77.78999971
09/02/2015	17.6399994	95.42999911
10/02/2015	0	95.42999911
11/02/2015	0	95.42999911
12/02/2015	6.42000008	101.8499992
13/02/2015	0	101.8499992
14/02/2015	0	101.8499992
15/02/2015	20.3400002	122.1899994
16/02/2015	0	122.1899994
17/02/2015	17.9699993	140.1599987
18/02/2015	6.63000011	146.7899988
19/02/2015	2.00999999	148.7999988
20/02/2015	0	148.7999988
21/02/2015	0	148.7999988
22/02/2015	0	148.7999988
23/02/2015	19.8899994	168.6899982
24/02/2015	0	168.6899982
25/02/2015	0	168.6899982
26/02/2015	3.80999994	172.4999981
27/02/2015	13.4099998	185.9099979
28/02/2015	46.8899994	232.7999973

Tabel diatas merupakan data hujan harian dan data hujan kumulatif dari TRRM NASA di lokasi pertama yaitu dusun Gunung Geulis Kecamatan Sukaraja.

### C. Penentuan Parameter Ambang Hujan

Parameter untuk memodelkan ambang hujan yaitu (1) intensitas dan durasi hujan anteseden,(2) intensitas dan durasi hujan hujan kritis.

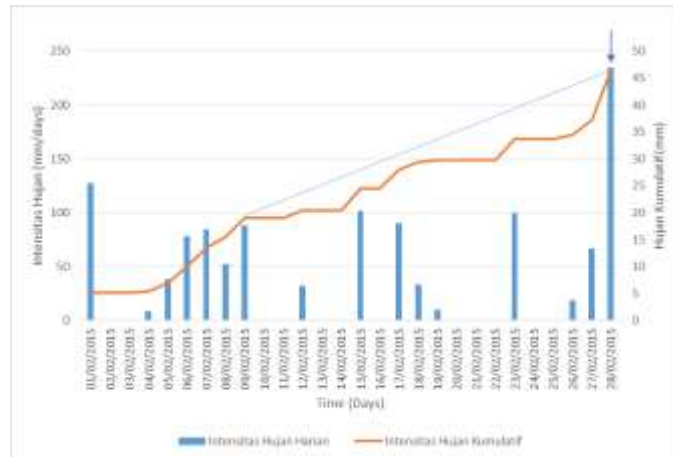
Cara menentukan intensitas hujan anteseden dan hujan kritis yaitu sesuai dengan definisi hujan anteseden menurut Guzzetti dkk. (2005) hujan anteseden merupakan jumlah curah hujan dalam jumlah tertentu beberapa hari sebelum hari

dimana terjadi longsor yang telah ditetapkan sedangkan hujan kritis menurut (Aleotti, 2004) hujan kritis adalah hujan yang diukur dari awal kejadian, yaitu pada saat intensitas hujan meningkat sangat drastis, hingga waktu kejadian tanah longsor.

Cara menentukan parameter tersebut meliputi =

1. Titik lokasi longsor yang telah ditentukan di plot dalam TRRM NASA seperti ditampilkan pada Gambar 3.3. untuk memperoleh data curah hujan harian.
2. Menghitung nilai kumulatif intensitas hujan harian dengan interval (15 – 30 hari) seperti pada Tabel 3.2. untuk di plot ke dalam grafik hubungan intensitas hujan harian dan intensitas hujan kumulatif dengan durasi hujan.
3. Membuat grafik hubungan intensitas hujan harian dan intensitas hujan kumulatif dengan durasi hujan.
4. Menentukan intensitas hujan kritis dimana terjadi intensitas hujan yang meningkat hingga waktu terjadinya longsor dibuat garis untuk menghitung berapa intensitas hujan kritis tersebut. Rumus untuk mencari intensitas hujan kritis ditampilkan pada Persamaan 3.1.
5. Menentukan durasi intensitas hujan kritis dengan cara menghitung berapa durasi (hari) selama intensitas hujan kritis tersebut berlangsung.
6. Intensitas hujan anteseden ditentukan dengan cara curah hujan sebelumnya yang di plot pada grafik hujan kumulatif dianggap sebagai intensitas hujan anteseden yaitu dimana intensitas hujan masih stabil maka intensitas hujan tersebut dianggap hujan anteseden atau hujan beberapa hari sebelum hari dimana terjadi longsor yang telah ditetapkan dalam waktu interval tertentu.

Dalam Gambar 3.4. dapat diketahui bahwa tanda panah biru menunjukkan waktu terjadinya longsor dan mulai tanggal 01/02/2015 sampai tanggal 08/02/2015 dalam interval tanggal tersebut dianggap hujan anteseden sedangkan mulai tanggal 09/02/2015 sampai terjadinya longsor yaitu pada tanggal 28/02/2015 dianggap sebagai hujan kritis.



Gambar 3.4. Grafik intensitas hujan kumulatif.

Gambar 3.4. diatas merupakan contoh satu lokasi dari 100 lokasi yang diplotkan, untuk semua lokasi ditampilkan dalam lampiran.

#### D. Pemodelan Empirik

Setelah didapat data kejadian longsor dari BNPB dan dari berbagai artikel berita kemudian data tersebut diplot dalam suatu grafik intensitas hujan kumulatif. Dari grafik kumulatif untuk setiap lokasi di dapat Danteseden,  $\Delta t$  hujan kritis,  $\Delta i$  hujan kritis, dan  $I_{cr}$ . Setelah didapat nilai Danteseden,  $\Delta t$  hujan kritis,  $\Delta i$  hujan kemudian nilai intensitas kritis ( $I_{cr}$ ) dapat dicari menggunakan Persamaan (3.1).

Dari 100 grafik intensitas hujan kumulatif kejadian longsor kemudian diolah untuk digunakan dalam pemodelan empirik. Model dituangkan menjadi suatu kurva yang dikenal sebagai *I-D curve*. Kurva empirik ini adalah kurva batas bawah (*lower limit curve*) atau grafik ambang batas hujan kejadian longsor pada saat hujan yang memicu terjadinya longsor. Untuk pemodelan empirik berupa hasil grafik ambang hujan anteseden dan grafik ambang hujan kritis seperti pada Gambar 3.5. dan Gambar 3.6.

$$I_{cr} = \frac{\Delta i}{\Delta t} \quad (3.1)$$

Dimana  $I_{cr}$  = intensitas hujan kritis (mm/hari)

$\Delta i$  = perubahan nilai intensitas (mm)

$\Delta t$  = perubahan nilai durasi hujan (hari)

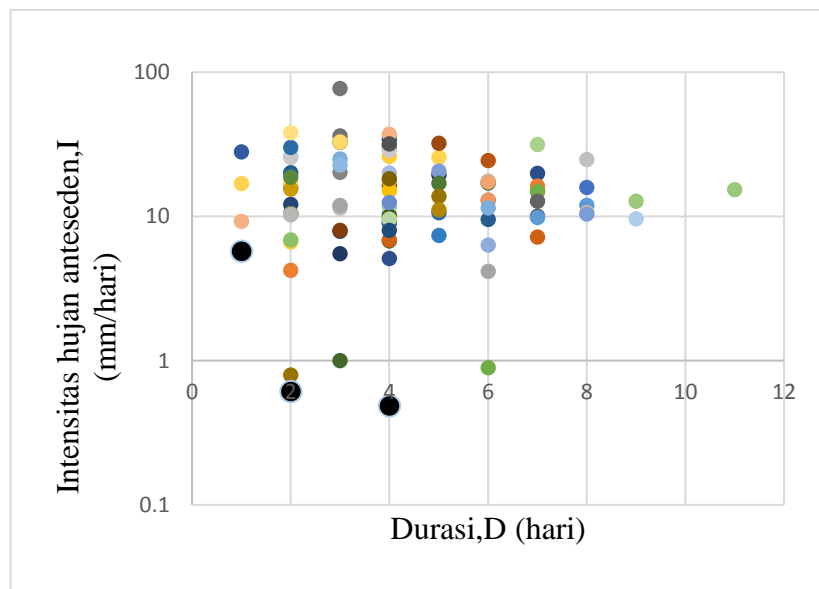


Kurva empirik adalah kurva batas bawah (*lower limit curve*) atau grafik ambang batas yang dibuat menggunakan analisis regresi atau kurva tersebut dibuat berdasarkan sebaran titik data, dengan cara batas terendah yang di dapat dalam kurva tersebut di regresi. Kurva yang terbentuk diharapkan dapat mewakili titik titik data tersebut. Metode yang digunakan dalam membuat kurva tersebut adalah metode kuadrat terkecil. Persamaan yang digunakan dalam analisis regresi kurva batas bawah tersebut disajikan seperti pada Persamaan 3.2 yang tercantum dalam Muntohar, 2009 sebagai berikut :

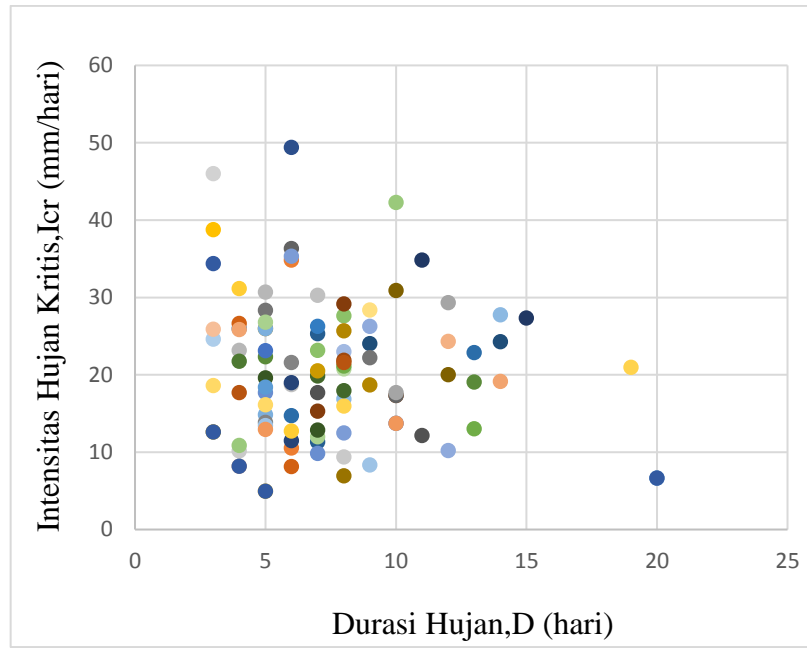
$$I = c + \alpha \cdot D^\beta \quad (3.2)$$

D = lama waktu hujan,

c,  $\alpha$ , dan  $\beta$  = parameter empirik.



Gambar 3.5. Plot semua lokasi untuk grafik ambang hujan anteseden.



Gambar 3.6. Plot semua lokasi untuk grafik ambang hujan kritis.