

**MODEL PREDIKSI SINTILASI IONOSFER DAERAH LINTANG
RENDAH INDONESIA BERDASARKAN DATA PENGAMATAN STASIUN
KOTOTABANG MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Departemen Pendidikan Fisika Program Studi Fisika
Kelompok Bidang Kajian Fisika Antariksa



Oleh

Siti Ira Yustika

1802164

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2022**

MODEL PREDIKSI SINTILASI IONOSFER DAERAH LINTANG RENDAH
INDONESIA BERDASARKAN DATA PENGAMATAN STASIUN
KOTOTABANG MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER

Oleh
Siti Ira Yustika

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Sains
Program Studi Fisika
Kelompok Bidang Kajian Fisika Antariksa
FPMIPA UPI

© Siti Ira Yustika
Universitas Pendidikan Indonesia
2022

Hak Cipta dilindungi Undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin penulis.

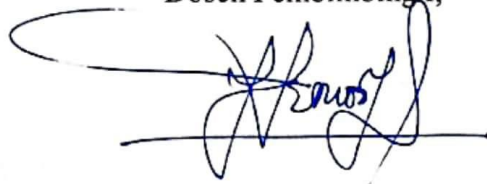
LEMBAR PENGESAHAN

SITI IRA YUSTIKA

MODEL PREDIKSI SINTILASI IONOSFER DAERAH LINTANG RENDAH
INDONESIA BERDASARKAN DATA PENGAMATAN STASIUN
KOTOTABANG MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER

Disetujui dan disahkan oleh

Dosen Pembimbing I,



Dr. Judhistira Aria Utama, M.Si.

NIP. 197703312008121001

Dosen Pembimbing II,

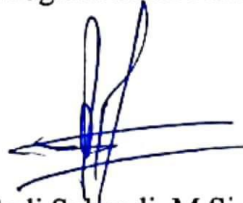


Dyah Rahayu Martiningrum, M.Si

NIP. 197103041999032002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Fisika



Dr. Endi Suhendi, M.Si.

NIP. 197905012003121001

**MODEL PREDIKSI SINTILASI IONOSFER DAERAH LINTANG
RENDAH INDONESIA BERDASARKAN DATA PENGAMATAN STASIUN
KOTOTABANG MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER**

oleh

Siti Ira Yustika

NIM 1802164

(Program Studi Fisika)

ABSTRAK

Sintilasi ionosfer merupakan salah satu gangguan akibat ketidakaturan ionosfer yang bisa mengganggu sistem yang memanfaatkan propagasi sinyal melalui ionosfer, diantaranya sistem komunikasi dan navigasi. Pada penelitian ini disusun model prediksi menggunakan regresi logistik biner untuk kejadian sintilasi kuat. Regresi logistik biner dipilih karena dapat menyajikan analisis untuk variabel dependen dengan respon biner. Variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini adalah indeks Dst, $F_{10.7}$, kemunculan FAI, dan indeks Kp, sedangkan variabel dependen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sintilasi kuat dengan indeks $S4 \geq 0,5$ dengan respon biner “1” untuk $S4 \geq 0,5$ dan “0” untuk $S4 < 0,5$. Koefisien korelasi silang antara indeks Dst, $F_{10.7}$, kemunculan FAI dan indeks Kp terhadap kejadian sintilasi kuat berturut-turut adalah sebesar 0,032, 0,033, 0,341, dan -0,034. Kemunculan FAI memiliki nilai koefisien korelasi paling tinggi terhadap kejadian sintilasi kuat. Koefisien determinasi R^2 memberikan nilai 0,588 yang artinya variabel independen berpengaruh sebanyak 58,8% terhadap variabel dependen. Uji kesesuaian model dengan uji Hosmer-Lemeshow bernilai 0,947 menunjukkan bahwa model prediksi sesuai dengan data observasi. Melalui hasil uji Wald diketahui bahwa variabel yang berpengaruh pada model prediksi kejadian sintilasi kuat oleh regresi logistik biner adalah kemunculan FAI dan $F_{10.7}$. Nilai akurasi model prediksi untuk data *training* diperoleh sebesar 99,1% dan nilai akurasi untuk data uji diperoleh sebesar 99,95%. Berdasarkan nilai akurasi, model prediksi yang dihasilkan dapat digunakan untuk memprediksi kejadian sintilasi kuat.

Kata kunci: Sintilasi, Model Prediksi Sintilasi Ionosfer, Regresi Logistik Biner

vii

Siti Ira Yustika, 2022

**MODEL PREDIKSI SINTILASI IONOSFER DAERAH LINTANG RENDAH INDONESIA BERDASARKAN
DATA PENGAMATAN STASIUN KOTOTABANG MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

**IONOSPHERIC SCINTILLATION PREDICTION MODEL OF INDONESIA
LOW LATITUDE BASED ON OBSERVATION DATA OF KOTOTABANG
STATION USING BINARY LOGISTIC REGRESSION**

by

Siti Ira Yustika

NIM 1802164

(Physics Study Program)

ABSTRACT

Ionospheric scintillation is a disturbance due to ionospheric irregularities. It can disturb signal propagation through the ionosphere, for example interference with communication and navigation system signals. On this study, a predictive model was developed using binary logistic regression for strong scintillation events. Binary logistic regression can provide analysis for the dependent variable with a binary response. The independent variables used in this study were the Dst index, $F_{10.7}$, the occurrence of FAI, and the Kp index, with the dependent variable used in this study was strong scintillation with an index of $S4 \geq 0.5$. This study also defined a binary response of "1" for $S4 \geq 0,5$ and "0" for $S4 < 0.5$. The cross-correlation coefficients between the Dst index, $F_{10.7}$, the presence of FAI and the Kp index to the strong scintillation event were 0.032, 0.033, 0.341, and -0.034, respectively. The present of FAI has the highest correlation coefficient value. The coefficient of determination R^2 gives a value of 0.588, which means that the independent variable has an effect of 58.8% on the dependent variable. The goodness of fit test with the Hosmer-Lemeshow test is 0.947, indicating that the data is fit the model. From the Wald test, the variables that can be use in the prediction model are the occurrence of FAI and $F_{10.7}$. The accuracy of the prediction model for the training data is 99.1% and the accuracy for the test data is 99.95%. Based of the accuracy score, the prediction model can be used for predict strong scintillation.

Keywords: Scintillation, Ionospheric Scintillation Prediction Model, Binary Logistic Regression

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYAATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	5
KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ionosfer.....	5
2.2 Sintilasi.....	10
2.3 Fluks 10,7 cm (F _{10.7}).....	11
2.4 Indeks <i>Disturbance Storm Time</i> (Dst).....	12
2.5 <i>Field Aligned Irregularities</i> (FAI)	13
2.6 Indeks Kp	17
2.7 Regresi Logistik Biner.....	17
BAB III	21
METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Desain Penelitian.....	21

3.2	Instrumen Penelitian	22
3.2.1	Data Penelitian	22
3.2.2	Perangkat Pengolahan Data	22
3.3	Prosedur Penelitian	22
3.4	Analisis Data	33
BAB IV		36
TEMUAN DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Analisis Korelasi Silang	37
4.2	Analisis Regresi Logistik Biner	38
4.2.1	Uji Signifikansi Parameter secara Simultan.....	39
4.2.2	Uji Omnibus	41
4.2.3	Koefisien Determinasi R^2	42
4.2.4	Uji Kesesuaian Model	42
4.2.5	Uji Signifikansi Parameter secara Parsial	43
4.2.6	Akurasi Model Prediksi	45
4.3	Pengujian Model Prediksi	45
4.4	Variabel Independen yang Berpengaruh terhadap Kejadian Sintilasi Kuat Berdasarkan Analisis Regresi Logistik Biner	47
BAB V.....		51
SIMPULAN DAN REKOMENDASI		51
5.1	Simpulan.....	51
5.2	Implikasi.....	52
5.3	Rekomendasi	52
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		59
	Lampiran 1. Data Sintilasi dari ISM	59
	Lampiran 2. Pengolahan Data Sintilasi	60
	Lampiran 3. Pengolahan Data Uji.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Koordinat Observatorium. Sumber: WDC Kyoto.....	23
Tabel 3. 2 Spesifikasi EAR. Sumber: (Fukao dkk., 2003).....	27
Tabel 4. 1 Rangkuman Proses.....	39
Tabel 4. 2 Deskripsi Variabel Dependen	39
Tabel 4. 3 Riwayat Iterasi Block 0: Beginning Block	40
Tabel 4. 4 Riwayat Iterasi Block 1: Method = Enter	40
Tabel 4. 5 Uji Omnibus.....	41
Tabel 4. 6 Koefisien Determinasi.....	42
Tabel 4. 7 Uji Hosmer-Lemeshow	42
Tabel 4. 8 Estimasi Parameter β	43
Tabel 4. 9 Klasifikasi	45
Tabel 4. 10 Klasifikasi (Matriks Konfusian) untuk Probabilitas Data Uji.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Ionosfer pada siang dan malam hari. Sumber: (Australian Government - IPS Radio and Space Services, 2010).....	6
Gambar 2. 2 Ilustrasi pembentukan EPB di lapisan F ionosfer. Sumber: (Martiningrum, 2016).....	14
Gambar 2. 3 Kemunculan FAI dalam plot Range-Time-Intensity. Sumber:(Equatorial Atmosphere Radar (EAR), n.d.)	16
Gambar 2. 4 Diagram Musik Indeks Kp. Sumber: (Matzka, n.d.).....	17
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	21
Gambar 3. 2 Peta Jaringan Observatorium. Sumber: (WDC for Geomagnetism, Kyoto, n.d.)	23
Gambar 3. 3 Tangkapan layar data indeks Dst, f10,7, dan indeks Kp dari OMNIWeb.....	24
Gambar 3. 4 Konfigurasi EAR. Sumber: (Fukao dkk., 2003).....	25
Gambar 3. 5 Antena Yagi 3-elemen dengan masing-masing terpasang modul penerima-transmisi (TR modules) dekat dengan ground di kutub. Sumber: (Fukao dkk., 2003)	25
Gambar 3. 5 Letak antena EAR. Tiap titik mewakili antena Yagi 3-elemen dan modul TR. Sumber: (Otsuka dkk., 2006).....	26
Gambar 3. 7 Kriteria kemunculan FAI. Sumber: BRIN	28
Gambar 3. 8 Konfigurasi penerima GPS Sumber: (Otsuka dkk., 2006)	29
Gambar 3. 9 Letak Geografis ISM Kototabang dengan garis lintasan satelit dan garis biru merupakan wilayah yang teramati. Sumber: (Asnawi, 2013).....	30
Gambar 3. 10 Data yang diperoleh ISM	31
Gambar 3. 11 Tangkapan layar penggabungan data	32
Gambar 3. 11 Tangkapan layar data pada lembar kerja SPSS	33
Gambar 3. 12 Tangkapan layar keluaran analisis regresi logistik biner	35
Gambar 4. 1 Grafik Variasi S4 Tahun 2013 dengan data kosong telah diisi dengan teknik interpolasi linier.....	36
Gambar 4. 2 Plot Korelasi Silang.....	37

Gambar 4. 3 Plot bilangan bintik matahari dan $F_{10.7}$ tahun pada siklus matahari 24
(Sumber: swpc.noaa.gov) dan pada tahun 2013 (Sumber: OMNIWeb) 48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Sintilasi dari ISM	59
Lampiran 2. Pengolahan Data Sintilasi.....	60
Lampiran 3. Pengolahan Data Uji.....	61

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, P., Ahmad, U. A., Otsuka, Y., Jamjareegulgarn, P., Martiningrum, D. R., Faturahman, A., Perwitasari, S., Saputra, R. E., & Septiawan, R. R. (2022). Modeling Post-Sunset Equatorial Spread-F Occurrence as a Function of Evening Upward Plasma Drift Using Logistic Regression, Deduced from Ionosondes in Southeast Asia. *Remote Sensing*, 14(8). <https://doi.org/10.3390/rs14081896>
- Arfianto, A. D. (2006). *Aplikasi model regresi logistik untuk prakiraan kejadian hujan*.
- Asnawi. (2013). *Analisis Statistik Kemunculan Sintilasi Ionosfer Daerah Lintang Rendah Indonesia Berdasarkan Data Pengamatan Di Stasiun Kototabang (Statistical Analysis of the Occurrences of Low Latitude Ionospheric Scintillation Based on Data Observation At Kototabang*. 8(2), 40–47.
- Asnawi, Abadi, P., Ekawati, S., & Marlia, D. (2015). *Analisis Distribusi Spasial Dan Temporal Sintilasi Ionosfer Kuat Di Atas Indonesia Selama Ekuinoks 2013 [Analysis of Spatial and Temporal Distribution of Strong Ionospheric Scintillation Over Indonesia During Equinox 2013]*. 77–86.
- Australian Government - IPS Radio and Space Services. (2010). *Introduction to HF Radio Propagation*. 1–25.
- Barnett, M. A. F. (1974). The early days of ionosphere research. *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics*, 36(12), 2071–2078. [https://doi.org/10.1016/0021-9169\(74\)90138-X](https://doi.org/10.1016/0021-9169(74)90138-X)
- Bartels, J., Heck, N. H., & Johnston, H. F. (1938). THE THREE-HOUR-RANGE INDEX MEASURING GEOMAGNETIC ACTIVITY. *Terrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, 44(4), 411–454.
- Basu, S., Groves, K. M., Basu, S., & Sultan, P. J. (2002). Specification and forecasting of scintillations in communication/navigation links: Current status and future plans. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 64(16), 1745–1754. [https://doi.org/10.1016/S1364-6826\(02\)00124-4](https://doi.org/10.1016/S1364-6826(02)00124-4)
- Blaunstein, N., & Plohotniuc, E. (2008). *IONOSPHERE AND APPLIED ASPECTS OF RADIO COMMUNICATION AND RADAR*. CRC Press.
- Bora, S. (2017). Ionosphere and radio communication. *Resonance*, 22(2), 123–133.

<https://doi.org/10.1007/s12045-017-0443-8>

- Chadwick, R., Mannucci, A. J., Wilson, B., & Mattmann, C. A. (2018). *New Capabilities for Prediction of High-Latitude Ionospheric Scintillation: A Novel Approach With Machine Learning*. 1, 1817–1846. <https://doi.org/10.1029/2018SW002018>
- Czepiel, S. A. (2012). Maximum Likelihood Estimation of Logistic Regression Models: Theory and Implementation. *Class Notes*, 1–23. papers3://publication/uuid/4E1E1B7E-9CAC-4570-8949-E96B51D9C91D
- De Lima, G. R. T., Stephany, S., De Paula, E. R., Batista, I. S., & Abdu, M. A. (2015). Prediction of the level of ionospheric scintillation at equatorial latitudes in Brazil using a neural network. *Space Weather*, 13(8), 446–457. <https://doi.org/10.1002/2015SW001182>
- Derrick, T. R., & Thomas, J. M. (2004). *Time Series Analysis: The Cross Correlation Function*. Human Kinetics Publishers. <https://dr.lib.iastate.edu/handle/20.500.12876/52528>
- Dieminger, W. (1974). Early ionospheric research in Germany. *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics*, 36(12), 2085–2093. [https://doi.org/10.1016/0021-9169\(74\)90140-8](https://doi.org/10.1016/0021-9169(74)90140-8)
- Dubey, S., Wahi, R., Mingkhwan, E., & Gwal, A. K. (2005). Study of amplitude and phase scintillation at GPS frequency. *Indian Journal of Radio and Space Physics*, 34(6), 402–407.
- Equatorial Atmosphere Radar (EAR)*. (n.d.).
- Fu, W., Han, S., Rizos, C., Knight, M., & Finn, A. (1989). Real-Time Ionospheric Scintillation Monitoring. *Technology, February 2013*, 1461–1471.
- Fukao, S. (2006). Coupling Processes in the Equatorial Atmosphere (CPEA): A project overview. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 84(SPEC. ISS.), 1–18. <https://doi.org/10.2151/jmsj.84A.1>
- Fukao, S., Hashiguchi, H., Yamamoto, M., Tsuda, T., Nakamura, T., Yamamoto, M. K., Sato, T., Hagi, M., & Yabugaki, Y. (2003). Equatorial atmosphere radar (EAR): System description and first results. *Radio Science*, 38(3). <https://doi.org/10.1029/2002RS002767>
- Gwal, A., Dubey, S., Wahi, R., & Feliziani, A. (2006). Amplitude and phase

- scintillation study at Chiang Rai, Thailand. *Advances in Space Research*, 38(11), 2361–2365. <https://doi.org/10.1016/j.asr.2006.02.057>
- Hargreaves, J. K. (1992). *The solar-terrestrial environment*. Cambridge University Press.
- Ho, Y. H. (2016). *IONOSPHERIC SCINTILLATION MONITORING AT UNIVERSITI TEKNIKAL*. December 2020.
- Hulburt, E. O. (1974). Early theory of the ionosphere. *Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics*, 36(12), 2137–2140. [https://doi.org/10.1016/0021-9169\(74\)90144-5](https://doi.org/10.1016/0021-9169(74)90144-5)
- Jiao, Y., & Morton, Y. T. (2015). Comparison of the effect of high-latitude and equatorial ionospheric scintillation on GPS signals during the maximum of solar cycle 24. *Radio Science*, 50(9), 886–903. <https://doi.org/10.1002/2015RS005719>
- Jiao, Y., Morton, Y. T., Taylor, S., & Pelgrum, W. (2013). Characterization of high-latitude ionospheric scintillation of GPS signals. *Radio Science*, 48(6), 698–708. <https://doi.org/10.1002/2013RS005259>
- Jiyo. (2014). Riset Ionosfer Regional Indonesia dan Pengaruhnya. *Berita Dirgantara*, 15(1), 17–26.
- Kintner, P. M., Ledvina, B. M., & De Paula, E. R. (2007). GPS and ionospheric scintillations. *Space Weather*, 5(9), 1–23. <https://doi.org/10.1029/2006SW000260>
- Loewe, C. A., & Prolss, G. W. (1997). Classification and mean behavior of magnetic storms. *Journal of Geophysical Research A: Space Physics*, 102(A7), 14209–14213. <https://doi.org/10.1029/96JA04020>
- Martiningrum, D. R. (2016). Karakteristik Equatorial Plasma Bubbles (EPB) dari Pengamatan Radar Atmosfer Equator (EAR). *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 12(1), 33. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v12i1.1324>
- Martiningrum, Dyah R, Yamamoto, M., & Pradipta, R. (2020). Day-to-day Variability of Field-Aligned Irregularities Occurrence in Nighttime F-region Ionosphere over the Equatorial Atmosphere Radar: A Combinatorics Analysis. *Journal of Geophysical Research - Space Physics*, 1–29. <https://doi.org/10.1002/essoar.10504367.1>

- Martiningrum, Dyah Rahayu. (2012). *Ketidakteraturan Lapisan Ionosfer Dan Kaitannya Dengan Proses-Proses Kopling Atmosfer-Ionosfer [Ionospheric Irregularities and Its Relation To Coupling Process of Atmosphere-Ionosphere Over Indonesia]*. 147–156.
- Martiningrum, Dyah Rahayu, Purwono, A., Nuraeni, F., & Muhamad, J. (2012). *Fenomena Cuaca Antariksa* (A. Rochman (Ed.); Revisi). Pusat Sains Antariksa LAPAN.
- Masruri, M. F. I., & Nanda, B. M. T. F. (2019). Analisis Indeks Aktivitas Geomagnet Pada Saat Badai Geomagnet 13 Oktober 2016. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 5(2), 71–78. <https://doi.org/10.36754/jmkg.v5i2.60>
- Masters, J. (2009). *A future Space Weather catastrophe : a disturbing possibility | Category 6TM. Weather Underground*. <https://www.wunderground.com/blog/JeffMasters/a-future-space-weather-catastrophe--a-disturbing-possibility.html>
- Matzka, J. (n.d.). *Kp Index: GFZ*. <https://www.gfz-potsdam.de/en/kp-index/>
- Ogawa, T., Otsuka, Y., Shiokawa, K., Saito, A., & Nishioka, M. (2006). Ionospheric disturbances over Indonesia and their possible association with atmospheric gravity waves from the troposphere. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 84(SPEC. ISS.), 327–342. <https://doi.org/10.2151/jmsj.84A.327>
- Otsuka, Y., Shiokawa, K., & Ogawa, T. (2006). Equatorial ionospheric scintillations and zonal irregularity drifts observed with closely-spaced GPS receivers in Indonesia. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 84(SPEC. ISS.), 343–351. <https://doi.org/10.2151/jmsj.84A.343>
- Rezende, L. F. C., De Paula, E. R., Stephany, S., Kantor, I. J., Muella, M. T. A. H., De Siqueira, P. M., & Correa, K. S. (2010). Survey and prediction of the ionospheric scintillation using data mining techniques. *Space Weather*, 8(6), 1–10. <https://doi.org/10.1029/2009SW000532>
- Ruhimat, M., Maspupu, J., Juangsih, M., & Wellyanita, V. (2012). *Karakteristik Tingkat Gangguan Geomagnet Regional [Characteristic of Geomagnetic Disturbance Level Over Indonesian Region]*. 23–34.

- Santoso, A., Juangsih, M., Ekawati, S., Rusnadi, I. E., Winarko, A., Filawati, S., & Nurmali, D. (2018). Model Badai Ionosfer Indonesia Terkait Badai Geomagnet (Indonesia Ionospheric Storm Model Related To Geomagnetic Storm). *Jurnal Sains Dirgantara*, 15(1), 25. <https://doi.org/10.30536/j.jsd.2017.v15.a2617>
- Scott, A. J., Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (1991). Applied Logistic Regression. *Biometrics*, 47(4), 1632. <https://doi.org/10.2307/2532419>
- Space Weather Canada. (n.d.-a). *About the solar flux data*. Diambil 24 April 2022, dari <https://www.spaceweather.gc.ca/forecast-prevision/solar-solaire/solarflux/sx-3-en.php>
- Space Weather Canada. (n.d.-b). *The history of the 10.7cm solar flux*. Natural Resources Canada. Diambil 17 April 2022, dari <https://www.spaceweather.gc.ca/forecast-prevision/solar-solaire/solarflux/sx-2-en.php>
- Tapping, K. F. (2013). The 10.7 cm solar radio flux (F10.7). *Space Weather*, 11(7), 394–406. <https://doi.org/10.1002/swe.20064>
- Tapping, K. F., & DeTRACEY, B. (1990). The origin of the 10.7 cm flux. *Solar Physics*, 127(1948), 321–332. <https://doi.org/10.1007/BF00152171>
- WDC for Geomagnetism, Kyoto. (n.d.). Diambil 24 April 2022, dari <https://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/index.html>
- Wernik, A. W., Alfonsi, L., & Materassi, M. (2004). Ionospheric irregularities, scintillation and its effect on systems. *Acta Geophysica Polonica*, 52(2), 237–249.
- Wernik, A. W., Secan, J. A., & Fremouw, E. J. (2003). Ionospheric irregularities and scintillation. *Advances in Space Research*, 31(4), 971–981. [https://doi.org/10.1016/S0273-1177\(02\)00795-0](https://doi.org/10.1016/S0273-1177(02)00795-0)
- Wiyanti, Y., Purnomo, M. F. E., Teknik, J., Fakultas, E., & Universitas, T. (2014). Analisis pengaruh sintilasi ionosfer terhadap akurasi penentuan posisi absolut pada global positioning system (gps). *Jurnal Mahasiswa TEUB*, 2(6), 1–7.
- Zhao, X., Li, G., Xie, H., Hu, L., Sun, W., Yang, S., Li, Y., Ning, B., & Takahashi, H. (2021). The Prediction of Day-to-Day Occurrence of Low Latitude Ionospheric Strong Scintillation Using Gradient Boosting Algorithm. *Space*

Weather, 19(12), 1–14. <https://doi.org/10.1029/2021SW002884>

Siti Ira Yustika, 2022

**MODEL PREDIKSI SINTILASI IONOSFER DAERAH LINTANG RENDAH INDONESIA BERDASARKAN
DATA PENGAMATAN STASIUN KOTOTABANG MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK BINER**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu