

**VARIABILITAS KEMUNCULAN E SPORADIS PADA HUJAN
METEOR GEMINID MENGGUNAKAN DATA IONOSONDA
BPAA AGAM**



**Oleh:
AISYAH APRIANI PARINDURI
NIM 17034003**

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

**VARIABILITAS KEMUNCULAN E SPORADIS PADA HUJAN
METEOR GEMINID MENGGUNAKAN DATA IONOSONDA
BPAA AGAM**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



Oleh:

**AISYAH APRIANI PARINDURI
NIM 17034003**

**PROGRAM STUDI FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Variabilitas Kemunculan E Sporadis Pada Hujan
Meteor Geminid Menggunakan Data Ionosonda
BPAA Agam

Nama : Aisyah Apriani Parinduri

NIM : 17034003

Program Studi : Fisika

Jurusan : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 7 Juni 2023

Mengetahui :
Ketua Departemen Fisika



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh
Pembimbing :



Dr. Akmam, M.Si
NIP 196305261987031003

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Aisyah Apriani Parinduri
NIM : 17034003
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

VARIABILITAS KEMUNCULAN E SPORADIS PADA HUJAN METEOR GEMINID MENGGUNAKAN DATA IONOSONDA BPAA AGAM

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 7 Juni 2023

Tim Penguji

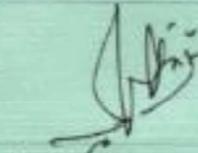
Nama

Tanda Tangan

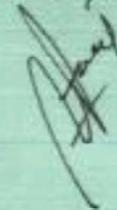
1. Dr. Akmam, M.Si



2. Dr. Nofi Yendri Sudiar



3. Dr. Hamdi, M.Si



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Aisyah Apriani Parinduri
NIM/TM : 17034003/2017
Program Studi : FISIKA
Jurusan : FISIKA
Fakultas : FMIPA

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : ” Pengaruh Hujan Meteor Geminid Terhadap Kemunculan E-Sporadis Menggunakan Data Ionosonda BPAA Agam” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hokum sesuai dengan hokum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun di masyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggungjawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 07 Juni 2023

Yang menyatakan,



Aisyah Apriani Parinduri

NIM.17034003

ABSTRAK

Aisyah Apriani Parinduri : Variabilitas Kemunculan E Sporadis Pada Hujan Meteor Geminid Menggunakan Data Ionosonda Bpaa Agam

Hujan Meteor dapat meningkatkan ion logam sehingga terbentuknya lapisan E Sporadis. Lapisan Ionosfer merupakan lapisan mengandung partikel bermuatan listrik berperan sebagai media pemantul gelombang radio. Variabilitas kemunculan E Sporadis pada hujan Meteor Geminid. Kemunculan E Sporadis tidak selalu ada dan tiba-tiba muncul, sehingga E Sporadis muncul akibat dari hujan Meteor Geminid. Oleh karena itu tujuan penelitian ini untuk mengetahui variabilitas kemunculan E Sporadis pada kejadian hujan Meteor Geminid. Membandingkan nilai variabilitas antara sebelum puncak, saat puncak, dan sesudah puncak hujan Meteor Geminid.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian analisis deskriptif. Penelitian ini meliputi pengambilan data, pengolahan data, analisis data pada lapisan E sporadis. Data dikaitkan dengan kejadian Hujan Meteor Geminid pada tanggal 12, 13, dan 14 Desember setiap pada tahun 2014, 2019, dan 2020. Parameter penelitian adalah foEs dan h'Es dikumpulkan menggunakan metoda pembacaan data ionosonda FMCW dengan aplikasi Excel dan matlab.

Hasil penelitian ini dapat ditemukan adanya perbedaan yang signifikan kemunculan lapisan E Sporadis saat puncak terjadinya hujan Meteor Geminid. Terutama saat puncak Hujan Meteor Geminid pada malam hari. Dimana memiliki peningkatan foEs dan h'Es sebagai parameter lapisan E Sporadis. FoEs dan h'Es sebelum puncak Hujan Meteor Geminid diketahui dalam keadaan normal dengan nilai foEs antara 2-4.2 MHz dan h'Es diketinggian 102-147 km. Ketika puncak Hujan Meteor Geminid terjadi peningkatan foEs mencapai 11,67 MHz dan h'Es diketinggian 147 km. Setelah puncak Hujan Meteor Geminid terjadi penurunan hingga kembali normal dengan foEs berkisar antara 2-4.4 MHz dan h'Es diketinggian 99-147 km. Adanya peningkatan foEs dan h'Es sebagai parameter lapisan E Sporadis. Peningkatan tersebut dikaitkan dengan fenomena Hujan Meteor Geminid. Dikarenakan adanya peningkatan E Sporadis yang tinggi saat puncak dibandingkan sebelum dan sesudah Hujan Meteor Geminid, sehingga Hujan Meteor Geminid berpengaruh terhadap kemunculan E Sporadis.

Kata Kunci: Hujan Meteor Geminid, Lapisan E Sporadis, Ionosonda

ABSTRACT

Aisyah Apriani Parinduri : Variability in the Occurrence of Sporadic E in the Geminid Meteor Shower Using Ionosonda Bpaa Agam Data

Meteor showers can increase metal ions so that the Sporadic E layer is formed. The ionosphere layer is a layer containing electrically charged particles that acts as a reflecting medium for radio waves. Variability in the appearance of Sporadic E in the Geminid Meteor Shower. The appearance of Sporadic E does not always exist and suddenly appears, so Sporadic E appears as a result of the Geminid Meteor shower. Therefore, the aim of this research is to determine the variability in the appearance of Sporadic E during the Geminid Meteor shower. Comparing the variability values between before the peak, during the peak, and after the peak of the Geminid Meteor Shower.

This type of research is descriptive analysis research. This research includes data collection, data processing, data analysis on sporadic E layers. The data is related to the Geminid Meteor Shower events on December 12, 13 and 14 in 2014, 2019 and 2020. The research parameters are foEs and h'Es collected using the FMCW ionosonda data reading method with Excel and Matlab applications.

The results of this research show that there are significant differences in the appearance of the Sporadic E layer at the peak of the Geminid Meteor shower. Especially at the peak of the Geminid Meteor Shower at night. Where it has increased foEs and h'Es as Sporadic E layer parameters. FoEs and h'Es before the peak of the Geminid Meteor Shower are known to be normal with foEs values between 2-4.2 MHz and h'Es at an altitude of 102-147 km. When the Geminid Meteor Shower peaked, foEs increased to 11.67 MHz and h'Es at an altitude of 147 km. After the peak of the Geminid Meteor Shower there was a decline until it returned to normal with foEs ranging between 2-4.4 MHz and h'Es at an altitude of 99-147 km. There is an increase in foEs and h'Es as parameters of the Sporadic E layer. This increase is associated with the Geminid Meteor Shower phenomenon. Due to the high increase in Sporadic E at peak compared to before and after the Geminid Meteor Shower, the Geminid Meteor Shower has an effect on the appearance of Sporadic E.

Keywords: Geminid Meteor Shower, Sporadic E Layer, Ionosonda

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Variabilitas Kemunculan E Sporadis Pada Hujan Meteor Geminid Menggunakan Data Ionosonda Bpaa Agam”. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad Shalallahu Alaihi Wassalam karena jasa beliau kita semua dapat merasakan indahnya Islam dan terbebas dari zaman kebodohan.

Skripsi ini bertujuan sebagai salah satu syarat penyelesaian mata kuliah Skripsi di Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Alhamdulillah, penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan saran dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Akmam, M.Si. selaku penasehat pembimbing akademik dan pembimbing skripsi yang telah memberikan kesempatan, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan mengarahkan penulis.
2. Bapak Dr. Nofi Yendri Sudiar, S.Si., M.Si. sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan kritik dalam penyelesaian skripsi.
3. Bapak Dr. Hamdi, M.Si. sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan kritik dalam penyelesaian skripsi.

4. Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si. selaku Ketua Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Syafriani, S.Si., M.Si., Ph.D. sebagai Koordinator Program Studi Fisika, Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
6. Seluruh staff dan karyawan BPAA AGAM yang telah membagikan pengalamannya kepada penulis dan membantu dalam penyelesaian skripsi.
7. Seluruh staff administrasi dan laboran di Laboratorium Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.
8. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan memberikan motivasi kepada penulis dalam segala hal.
9. Keluarga Besar Departemen Fisika, Terutama teman-teman angkatan 2017 yang telah memberikan kritik dan pendapat terhadap proses skripsi saya.

Tiada kata yang dapat penulis persembahkan selain doa kepada Allah SWT mudah-mudahan segenap bantuan, bimbingan yang diberikan bernilai ibadah disisi Allah SWT dan mendapat balasan setimpal. Aamiin.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca guna kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat dan berguna untuk kita semua. Aamiin.

Padang, 7 Juni 2023

Penulis

Aisyah Apriani Pariduri

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II.....	8
KERANGKA TEORITIS	8
A. Meteor	8
B. Lapisan Ionosfer.....	13
C. Ionosonda FMCW	22
D. Penelitian Relevan.....	25
E. Kerangka Berpikir	26
BAB III	27
METODOLOGI	27
A. Jenis Penelitian	27
B. Kerangka Penelitian	28
C. Tempat dan Waktu Penelitian	30
D. Instrumen Penelitian.....	30
E. Teknik Prosedur Penelitian.....	31

F. Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	31
BAB IV	37
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Deskripsi Data	37
B. Analisis Data	38
C. Pembahasan	47
BAB V.....	62
PENUTUP.....	62
A. Kesimpulan.....	62
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Frekuensi Kritis E Sporadis (foEs)	38
Tabel 2. Ketinggian E Sporadis (h'Es).....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Aliran Meteoroid Geminid (Peter. https://www.Meteorshowers.org).....	11
Gambar 2. Posisi radiant Geminid pada 13 Desember 2020 (Lunsford.2020).....	12
Gambar 4. Lapisan Ionosfer (Arifin. https://themoondoggie.com)	14
Gambar 5. Kemunculan E Sporadis berpengaruh pada komunikasi radio (Ekawati, R. Martiningrum, Ristanti, & D. Marlia, 2012)	17
Gambar 6. Konvensi Frekuensi pada lapisan E Sporadis	18
Gambar 7. Konvensi Frekuensi pada lapisan E Sporadis	19
Gambar 8. Konvensi Frekuensi pada lapisan E Sporadis (Piggott, W. Roy, and Karl Rawer.1978)	19
Gambar 9. (a), (b), (c), konvensi ketinggian semu untuk lapisan E (Piggott, W. Roy, and Karl Rawer.1978).....	21
Gambar 10. Proses Pengiriman Sinyal (Taufiqurrahman, 2011:7)	22
Gambar 11. Ionogram hasil pengamatan menggunakan ionosonda FMCW di BPAA Agam (Jiyo, 2008:26).....	24
Gambar 12. perangkat ionosonda FMCW dan ionogram di BPAA Agam	31
Gambar 13. Penampil data 12/12/2020 pukul 00:00:00 di Matlab R2016b.....	33
Gambar 14. foEs Desember 2014.....	47
Gambar 15. foEs Desember 2019.....	50
Gambar 16. foEs Desember 2020.....	51
Gambar 17. foEs per hari.....	52
Gambar 18. foEs per tahun	53
Gambar 19. Rata rata foEs di atas normal per tahun	54
Gambar 20. Perbandingan rata-rata foEs normal dengan di atas normal	55
Gambar 21. H'Es Desember 2014.....	56
Gambar 22. H'Es Desember 2019.....	57
Gambar 23. H'Es Desember 2020.....	58
Gambar 24. h'Es per hari.....	59
Gambar 25. Rata-rata h'Es per tahun	60

Gambar 26. Perbandingan rata-rata foEs.....	61
Gambar 28. H'Es Desember 2014.....	76
Gambar 29. H'Es Desember 2019.....	77
Gambar 30. H'Es Desember 2020.....	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tata surya terdiri dari objek benda langit yang bergerak sesuai orbitnya masing-masing dengan dikontrol oleh gravitasi Matahari. Salah satu objek benda langit yaitu Meteoroid. Meteoroid adalah benda padat yang berukuran $10 \mu m$ sampai $1 m$ yang bergerak di ruang antar planet (Rubin, A. E., dan Grossman, J. N. 2010:114-122). Meteoroid berasal dari sebuah reruntuhan komet dan asteroid yang mengorbit pada Matahari. Sebuah Meteoroid yang masuk ke atmosfer Bumi bergesekan dengan lapisan atmosfer Bumi sehingga Meteoroid tersebut panas dan bercahaya seperti bintang jatuh atau disebut dengan Meteor.

Meteoroid yang mencapai permukaan Bumi jumlahnya sangat banyak sehingga peristiwa tersebut dinamakan Hujan Meteor atau *Meteor Shower*. Berdasarkan pengamatan dan pemodelan teoritis tentang hujan meteor menunjukkan bahwa Geminid adalah aliran Geminid terpadat dengan inti komet (3200) Phaethon melintasi orbit Bumi sejak awal abad ke 19 dan akan terus berlanjut sampai 100 tahun (Arlt & Rendtel, 2006). Geminid adalah Meteor yang tampak berasal dari pancaran konstelasi Gemini. Rasi yang diamati tersebut merupakan kumpulan bintang-bintang yang menyerupai gambar atau bentuk tertentu seperti binatang, manusia, atau benda lainnya yang ada di angkasa. Manusia memberi nama rasi bintang itu sesuai dengan bentuk

yang dilihatnya. Orang Yunani Kuno memberi nama rasi sesuai dengan nama tokoh dalam dongeng seperti Aquarius, Aries, Cancer, Capricornus, Gemini, Leo, Libra, Pisces, Sagitarius, Scorpio, Taurus, dan Virgo (Surya). Oleh karena itu nama geminid dalam penamaan Hujan Meteor Geminid berdasarkan rasi yang teramati sebagai tempat asal sebaran meteor-meteor. Aliran Meteor Geminid merupakan salah satu hujan Meteor tahunan dengan fluks tertinggi aktivitas puncaknya pada 13 Desember (Reddy, Kumar, & Yellaah, 2008). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan sebelum puncak Hujan Meteor Geminid, saat puncak Hujan Meteor Geminid, dan sesudah puncak Hujan Meteor Geminid.

Kecepatan geosentris hujan Meteor Geminid relatif lambat yaitu sekitar 35 km/s sehingga dapat terlihat di ketinggian sekitar 80 sampai 100 km yang dapat diakses oleh radar Meteor (Jacobi, Arras, & Wickert, 2013). Menurut Koten, D.Capek, P.Spurny, Stork, V.Vojak, & Bednar (2021) bahwa aktivitas hujan Meteor Geminid menjadi salah satu hujan meteor tahunan paling intensif dalam beberapa tahun terakhir dengan tingkat puncak mencapai antara 120 sampai 140 meteor. Berdasarkan analisis spektroskopi Meteor Geminid tercatat rasio Mg/Fe 1,5-3 kali lebih besar dari nilai kondrit (Reddy, Kumar, & Yellaah, 2008). Adanya kelimpahan logam dari spektrum Meteor Geminid pada tahun 2004 menunjukkan hujan Meteor Geminid yang berbeda dari Meteor lainnya.

Hujan Meteor dapat meningkatkan ion logam pada lapisan atmosfer Bumi di ketinggian sekitar 100 km. Peningkatan ion logam di lapisan atmosfer

Bumi khususnya di lapisan E dapat memicu terbentuknya lapisan E Sporadis. Lapisan Ionosfer merupakan lapisan atmosfer bumi yang mengandung partikel bermuatan listrik yang dapat berperan sebagai media pemantul gelombang radio. Pada siang hari Ionosfer terdiri dari empat lapisan yang disebut lapisan D, E, F1 dan F2. Salah satu bagian dari lapisan Ionosfer adalah lapisan E Sporadis (*Es*).

Lapisan E Sporadis yaitu lapisan yang terjadi setiap saat yang keberadaannya bersifat abnormal dan muncul tiba-tiba pada ketinggian sekitar 90 sampai 120 km dari permukaan bumi. Ristanti (2013) mengungkapkan beberapa teori tentang penyebab munculnya E Sporadis ini, diantaranya disebabkan karena terjadinya hujan Meteor yang sangat lebat sehingga meningkatkan jumlah elektron di ketinggian sekitar 100 km. Penyebab lain terbentuknya lapisan E Sporadis adalah *windshear* yang terjadi akibat dua arah angin yang saling berlawanan pada dua ketinggian lapisan Ionosfer yang berdekatan, oleh gaya *Lorentz* (*F*). Gaya Lorentz terjadi disebabkan elektron dari lapisan atas didorong ke bawah dan elektron yang berada di bawah didorong ke atas sehingga terjadi penumpukan elektron.

Penelitian lainnya tentang kemunculan E Sporadis adalah penelitian di Balai Pengamatan Antariksa dan Atmosfer LAPAN di Sumedang, Jawa Barat tahun 2014-2015. Penelitian tersebut menyatakan bahwa di antara 42 hujan Meteor utama, terdapat beberapa hujan Meteor yang berdampak pada kemunculan lapisan E Sporadis di atas Sumedang, Jawa Barat diantaranya yaitu *Daytime β Taurids* (BTA), *S δ Aquarids* (SDA), *Perseid* (PER), *N_z*

Aquarids (NIA), dan *Geminids* (GEM). Hujan Meteor Geminid merupakan salah satu hujan Meteor yang memiliki indikasi berdampak pada kemunculan lapisan E Sporadis di atas Sumedang pada tahun 2014-2015. Oleh karena itu, terdapat perbedaan nilai data baku parameter pada lapisan Ionosfer.

Perbedaan nilai baku parameter dapat dilihat dengan menggunakan ionosonda *Frequency Modulation Continuous Wave* (FMCW) di BPAA (Balai Pengamatan Antariksa dan Atmosfer) Agam. Melalui ionosonda dapat mengetahui kondisi lapisan Ionosfer Bumi yang merekamnya dalam bentuk ionogram sehingga menciptakan frekuensi yang baik pada alat komunikasi. Ionogram adalah rekaman kondisi lapisan Ionosfer yang ditunjukkan dalam bentuk kurva hubungan antara frekuensi dengan ketinggian semu. Pembacaan data ionogram (*scaling*) dengan bantuan beberapa perangkat lunak.

Dari pemaparan latar belakang di atas, penulis tertarik dalam melakukan penelitian ini dengan judul Variabilitas Kemunculan E Sporadis pada Hujan Meteor Geminid Menggunakan Data Ionosonda BPAA Agam. Dalam judul penelitian ini tertulis kemunculan E Sporadis. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini menggambarkan bagaimana variabilitas kemunculan lapisan E Sporadis ketika terjadi Hujan Meteor Geminid menggunakan data ionosonda BPAA Agam. Variabilitas tersebut menggambarkan kondisi lapisan E Sporadis. Waktu puncak kejadian Hujan Meteor Geminid terjadi pada tanggal 13 (Chandra NR, Kumar BP, Yellaiah G:2020). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan sebelum puncak Hujan Meteor Geminid, saat puncak Hujan Meteor Geminid, dan sesudah puncak Hujan Meteor Geminid.

Kejadian tersebut bertepatan pada tanggal 12, 13, dan 14 Desember. Pada awalnya data yang sudah ada pada penulis hanya tahun 2020 ketika magang di Balai Pengamatan Antariksa dan Atmosfer (BPAA) Agam, sekarang lebih dikenal dengan nama LAPAN BRIN Agam Stasiun Observasi Antariksa dan Atmosfer. Hasil laporan magang tersebut diajukan sebagai tugas akhir mata kuliah skripsi dengan tambahan data tahun agar penelitian ini lebih mendalam. Oleh karena itu peneliti memilih tahun yang diteliti adalah tahun 2014, 2019, dan 2020. Data tahun tersebut merupakan data yang ada ketika observasi ke BPAA Agam yang dikaitkan dengan tanggal yang dibutuhkan oleh peneliti. Oleh karena itu dalam penelitian ini setiap tanggal 12, 13, dan 14 bulan Desember tahun 2014, 2019, dan 2020 di wilayah Kabupaten Agam. Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam memprediksi keadaan lapisan Ionosfer agar komunikasi radio HF dapat berjalan dengan lancar ketika ada gejala alam di Indonesia.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perubahan nilai variabilitas kemunculan E Sporadis pada saat terjadi hujan Meteor Geminid di BPAA Agam
2. Lokasi pengambilan data yang dipilih yaitu lokasi yang dapat memancarkan sinyal radio pada rentang frekuensi 2 MHz - 22 MHz di Kototabang, Kec. Palupuh, Kab. Agam, Sumatera Barat

C. Batasan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah, maka perlu dilakukan beberapa pembatasan masalah dalam penelitian ini. Sebagai pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Perubahan nilai variabilitas kemunculan E Sporadis berdasarkan teknik pengolahan data yang dilakukan dalam waktu yang berbeda yaitu tahun 2014, 2019, dan 2020
2. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak *matlab R2016b*
3. Data kemunculan E Sporadis bertepatan dengan hujan Meteor Geminid yang terjadi pada bulan Desember

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah diuraikan, dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini yaitu berapa nilai variabilitas kemunculan E Sporadis pada saat hujan Meteor Geminid

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya nilai variabilitas kemunculan E Sporadis pada saat hujan Meteor Geminid dengan menggunakan data BPAA Agam

F. Manfaat Penelitian

Penelitian tentang variabilitas kemunculan E Sporadis ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan kontribusi yaitu:

1. Bagi Lembaga

Dalam penelitian ini, diharapkan dapat dibentuk sebagai suatu masukan dalam menjalankan tugas penelitian dan pengembangan kedirgantaraan di Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN). Serta sebagai masukan dalam melaksanakan pengamatan, perekaman, pengolahan, dan pelaporan data Ionosfer di LAPAN.

2. Bagi Penulis

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis dalam memberikan gambaran tentang variabilitas kemunculan E Sporadis pada saat terjadinya hujan Meteor Geminid. Serta menambah pengetahuan dan pengalaman bagi penulis dalam melakukan penelitian.

3. Bagi Penelitian Selanjutnya

Hasil penelitian ini diharapkan sebagai bahan evaluasi pengembangan penelitian di bidang atmosfer. Serta sebagai alat untuk membangun dan mengembangkan pengetahuan di bidang Atmosfer dan Antariksa pada umumnya dan lapisan E Sporadis pada khususnya.