

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptik analitik. Metode penelitian deskriptik analitik merupakan sebuah metode penelitian yang mendeskripsikan suatu masalah secara kuantitatif dari permasalahan yang terlihat secara kualitatif. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari situs *www.spaceweather.ca*. serta pengolahan 15 buah file SSR Reader. Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara statistik dengan melihat hubungan korelasi antara kedua variabel yang berpengaruh pada populasi benda jatuh antariksa buatan. Dengan asumsi bahwa data terdistribusi normal dan pengaruh kedua variabel linier.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam memperoleh data yang dibutuhkan.

1. Data populasi benda jatuh antariksa buatan sejak 2008-2013. Data ini (Gambar 3.1) diperoleh dari hasil pengolahan file SSR tanggal 31 Desember 2013 yang diolah dengan perangkat lunak SSR *Reader Sat.cat* 2,0. Kolom pertama menunjukkan tahun, kolom ke-2 menunjukkan jumlah benda antariksa jatuh kategori bekas roket, kolom ke-3 menunjukkan jumlah benda antariksa jatuh kategori *debris*, kolom ke-4 menunjukkan jumlah benda antariksa jatuh kategori *payload*, dan kolom ke-5 menunjukkan jumlah total benda antariksa yang jatuh.

Subhan Permana Sidiq, 2014

FAKTOR DOMINAN YANG BERPENGARUH PADA JUMLAH BENDA JATUH ANTARIKSA BUATAN
SEJAK 2008-2013

Tabel 3.1. Contoh tampilan data benda jatuh yang telah diolah dengan perangkat lunak *SSR Reader*

Tahun	Jumlah Bekas Roket Jatuh	Jumlah Payload Jatuh	Jumlah Debris Jatuh	Total Benda Jatuh
2008	23	39	684	684
2009	24	39	238	238
2010	38	27	317	317
2011	38	45	413	413
2012	33	45	374	374
2013	37	42	335	335

2. Data fluks radio rata-rata tahunan Matahari. Data ini diperoleh dari situs www.spaceweather.ca yang menyediakan informasi fluks radio rata-rata bulanan Matahari dalam F10,7 cm (Sfu) terutama yang menjadi tinjauan pada penelitian ini yaitu sejak 2008-2013 (Gambar 3.2). Kolom pertama menunjukkan tahun, kolom ke-2 menunjukkan bulan, kolom ke-3 menunjukkan fluks radio rata-rata Matahari dalam *Observed Flux*, kolom ke-4 menunjukkan flux radio rata-rata Matahari dalam *Adjusted Flux*, dan kolom ke-5 menunjukkan fluks radio rata-rata Matahari dalam *Absolute Flux*. Fluks radio rata-rata Matahari yang digunakan pada penelitian ini yaitu dalam *Observed Flux* (yang berasal dari hasil pengamatan). Dengan bantuan *Microsoft Excel*, maka dapat dicari fluks radio rata-rata tahunan Matahari.

Tabel 3.2. Contoh tampilan data fluks radio bulanan Matahari yang telah diunduh dari SpaceWeather.ca

Tahun	Bulan	Observed Flux	Adjusted Flux	Absolute Flux
2008	1	74.02	71.66	64.49
2008	2	71.03	69.33	62.39
2008	3	72.99	72.30	65.07
2008	4	70.15	70.65	63.59
2008	5	68.32	69.86	62.87
2008	6	65.85	67.94	61.14
2008	7	65.67	67.82	61.03
2008	8	66.17	67.81	61.03
2008	9	66.17	67.70	61.03
2008	10	67.00	67.75	60.98
2008	11	68.21	67.02	60.32
2008	12	68.53	66.89	61.35

3. Data peluncuran sejak 2008-2013 diperoleh dari pengolahan 15 file *Satellite Situation Report* (SSR) yang diolah dengan perangkat lunak SSR *Reader Sat.Cat 1,0*. Data dari file SSR *Reader* tersebut kemudian di *copy* ke *Microsoft Excel*. Untuk melihat jumlah peluncuran di berbagai rentang ketinggian dengan jarak rentang 100 km, data yang telah di *copy* di *Microsoft Excel* diolah kembali dengan *query* yang terdapat pada *Microsoft Access* dengan syarat batas tanggal dari file sebelumnya yang sudah diolah dan tanggal dari file SSR yang akan diolah. Misalkan ada 2 buah file SSR tertanggal 8/27/2012 dan 9/24/2012. Maka syarat *query* yang digunakan pada informasi *launch* yaitu *Between #2012-08-27# And #2012-09-24#*. Untuk memisahkan jumlah peluncuran *payload* beserta bekas roket dari jenis sampah antariksa lainnya seperti *debris*, syarat yang digunakan pada informasi *name* yaitu *Not like "*deb*"*. Syarat *apogee* dan *perigee* digunakan untuk mencari jumlah peluncuran di tiap rentang ketinggian. Misalnya ketika mengolah untuk rentang ketinggian 300-400

Subhan Permana Sidiq, 2014

FAKTOR DOMINAN YANG BERPENGARUH PADA JUMLAH BENDA JATUH ANTARIKSA BUATAN
SEJAK 2008-2013

km, maka syarat *apoogeenya* yaitu <400 km dan syarat *perigeenya* >300 km. Berikut (Gambar 3.1) merupakan tampilan *SSR Reader* setelah mengolah salah satu file *SSR*.

Object ID	Name	Type	Apogee (km)	Perigee (km)	Semi-Major Axis (km)	Eccentricity	Inclination (deg)	RAAN (deg)	Argument of Perigee (deg)	Mean Anomaly (deg)	Other Info
1981-053NA	39056	CIS	105.9	83.0	1133	938	N/A	COSMOS 1275 DEB			
1990-081DP	39055	PRC	101.8	98.8	851	897	N/A	CE-4 R/B DEB			
1992-047AV	39054	CIS	167.9	65.6	6108	1300	N/A	SL-12 R/B (AUX MOTOR)			
1989-044GE	39053	CIS	95.3	65.0	889	479	N/A	COSMOS 1461 DEB			
1999-057G2	39052	PRC	96.9	98.8	661	563	N/A	CE-4 R/B DEB			
1994-074AB	39051	CIS	97.4	98.2	636	633	N/A	RESURS 01 DEB			
2012-075C	39036	FB	631.1	2.3	35729	260	N/A	ARIANE 5 R/B			
2012-073B	39031	PRC	89.2	96.5	333	132	N/A	CE-2D R/B			
2012-072B	39027	NKOR	95.5	97.4	889	497	N/A	UNHA 3 R/B			
2012-070B	39023	CIS	686.7	25.8	35796	3023	N/A	BREEZE-M R/B			
2012-069B	39021	SEAL	648.0	0.1	35529	1275	32	157.8	BLOCK DM-3L R/B		
2012-067B	39018	PRC	913.1	26.6	49667	260	6.2400	CE-3B R/B			
1981-053NA	39056	CIS	105.9	83.0	1133	938	N/A	COSMOS 1275 DEB			
1990-081DP	39055	PRC	101.8	98.8	851	897	N/A	CE-4 R/B DEB			
1992-047AV	39054	CIS	167.9	65.6	6108	1300	N/A	SL-12 R/B (AUX MOTOR)			
1989-044GE	39053	CIS	95.3	65.0	889	479	N/A	COSMOS 1461 DEB			
1999-057G2	39052	PRC	96.9	98.8	661	563	N/A	CE-4 R/B DEB			
1994-074AB	39051	CIS	97.4	98.2	636	633	N/A	RESURS 01 DEB			
2012-075B	39035	MEX	1431.0	0.1	35792	35581	N/A	MEXSAT 3			
2012-075A	39034	UK	1432.2	0.2	35907	35516	N/A	SKYNET 5D			
2012-074A	39032	CIS	92.8	51.6	423	400	N/A	SOYUZ-TMA 7M			
2012-073A	39030	TURK	98.3	98.2	690	669	N/A	DOKTURK 2			
2012-072A	39026	NKOR	95.4	97.4	882	498	N/A	KOS 3-2			
2012-070A	39022	CIS	1436.1	0.1	35790	35784	N/A	YAMAL 402			

Gambar 3.1. Tampilan *SSR Reader* setelah mengolah salah satu file

- Data populasi *debris* akibat fragmentasi sejak 2008-2013 diperoleh dari pengolahan 15 buah file *SSR* dengan terlebih dahulu mengakses situs www.celestrak.com untuk memperoleh peristiwa besar seperti pecahnya satelit atau peristiwa tabrakan satelit yang mengakibatkan terjadinya peningkatan populasi sampah antariksa atau dapat juga dilakukan dengan mengunduh ODQN (Orbital Debris Quarterly News) NASA Volume 12 Issue 1 Januari 2008, Volume 12 Issue 2 April 2008, Volume 12 Issue 3 July 2008, Volume 12 Issue 4 Oktober 2008, Volume 13 Issue 1 Januari 2009, Volume 13, Issue 2 April 2009, Volume 13 Issue 3 July 2009, Volume 13, Issue 4 Oktober 2009. Volume 16 Issue 1 January 2012, Volume 16 Issue 2 April 2012, Volume 16 Issue 3 July 2012, dan Volume 16 Issue 4 Oktober 2012. Berikut merupakan tampilan situs *spacetrack* (Gambar 3.2) setelah mengolah data *debris* akibat fragmentasi, dengan menuliskan kata kunci pada *satname* yaitu nama satelit yang pecah, contohnya peristiwa pecahnya satelit Iridium 33 pada 2009. Kata kunci

Subhan Permana Sidiq, 2014

FAKTOR DOMINAN YANG BERPENGARUH PADA JUMLAH BENDA JATUH ANTARIKSA BUATAN
SEJAK 2008-2013

satname yaitu Iridium 33 deb, maka secara otomatis, *spacetrack* memunculkan data populasi *debris* akibat satelit tersebut pecah.

The screenshot shows the SpaceTrack website interface with a table of satellite debris. The table has columns for NORAD CAT ID, SATNAME, INTLDES, TYPE, COUNTRY, LAUNCH, SITE, DECAY, PERIOD, INCL, APOGEE, PERIGEE, RCS, and TLE. The data rows list various debris objects, all identified as Iridium 33 debris (DEB) from the USA, with launch dates in 1997 and various orbital parameters.

NORAD CAT ID	SATNAME	INTLDES	TYPE	COUNTRY	LAUNCH	SITE	DECAY	PERIOD	INCL	APOGEE	PERIGEE	RCS	TLE
33883	IRIDIUM 33 DEB	1997-051AG	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2010-09-22	91.84	88.4	380	339	0.0502	TLE CMM
34072	IRIDIUM 33 DEB	1997-051CF	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2010-10-11	91.38	88.23	381	322	0.047	TLE CMM
34083	IRIDIUM 33 DEB	1997-051CS	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2011-04-03	92.02	88.52	380	368	0.0528	TLE CMM
34084	IRIDIUM 33 DEB	1997-051CT	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2011-11-18	91.04	88.24	344	308	0.019	TLE CMM
34087	IRIDIUM 33 DEB	1997-051CW	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2012-10-20	92.09	88.27	388	366	0.048	TLE CMM
34094	IRIDIUM 33 DEB	1997-051DD	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2011-12-11	91.62	88.37	384	344	0.033	TLE CMM
34096	IRIDIUM 33 DEB	1997-051DF	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2009-09-28	91.52	88.19	370	329	0.029	TLE CMM
34109	IRIDIUM 33 DEB	1997-051DU	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2012-07-07	91.38	88.28	381	323	0.072	TLE CMM
34110	IRIDIUM 33 DEB	1997-051DV	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2011-12-31	91.72	88.3	371	347	0.0655	TLE CMM
34149	IRIDIUM 33 DEB	1997-051EC	DEBRIS	US	1997-09-14	TTMTR	2012-12-24	91.03	88.25	336	314	0.0179	TLE CMM

Gambar 3.2. Tampilan spacetrack setelah mengolah *debris* akibat fragmentasi (www.space-track.org)

Setelah hasil data yang dibutuhkan pada penelitian ini diperoleh, langkah terakhir yaitu dengan bantuan program *Microsoft Excel*, maka dapat dicari koefisien korelasi antara:

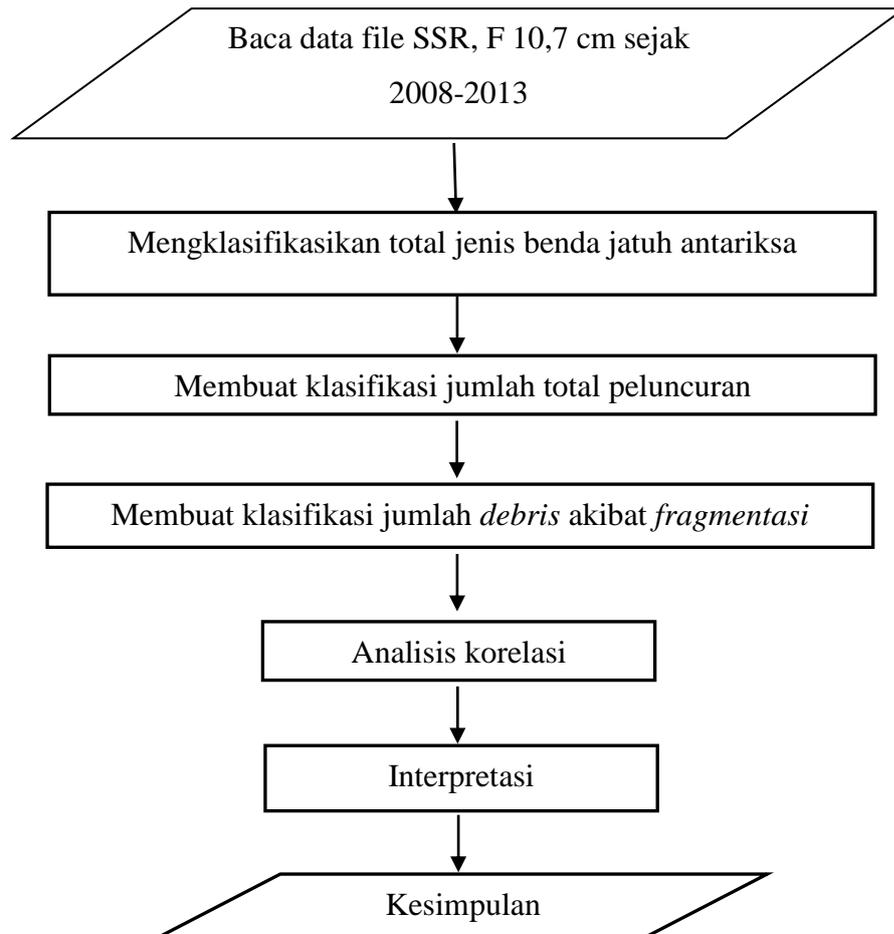
1. Aktivitas Matahari terhadap jumlah *payload* jatuh, aktivitas Matahari terhadap jumlah bekas roket jatuh, aktivitas Matahari terhadap jumlah *debris* jatuh serta aktivitas Matahari terhadap total sampah antariksa jatuh sejak 2008-2013.
2. Peluncuran terhadap total sampah antariksa jatuh di ketinggian <500 km dengan dengan jarak rentang 100 km sejak 2008-2013.
3. *Debris* akibat fragmentasi terhadap total sampah antariksa jatuh sejak 2008-2013

Subhan Permana Sidiq, 2014

FAKTOR DOMINAN YANG BERPENGARUH PADA JUMLAH BENDA JATUH ANTARIKSA BUATAN SEJAK 2008-2013

3.2 Diagram Alir

Berikut merupakan tahapan penulis dalam melakukan penelitian.



Gambar 3.3. Diagram alir proses penelitian

Subhan Permana Sidiq, 2014
FAKTOR DOMINAN YANG BERPENGARUH PADA JUMLAH BENDA JATUH ANTARIKSA BUATAN
SEJAK 2008-2013

BAB IV