BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mengolah data sekunder dari data hasil pengukuran geomagnet. Adapun pengukuran tersebut dilaksanakan pada 05 Agustus 2018, daerah pengukuran adalah di Desa Terak Kecamatan Simpang Katis Kabupaten Bangka Tengah. Lokasi penelitian berada pada $106^{\circ}4'42.6''$ BT(*E*) - $106^{\circ}4'59.52''$ BT(*E*) dan $2^{\circ}11'15.108''$ LS(*S*) - $2^{\circ}11'36.024''$ LS(*S*).

3.2 Desain Penelitian

Desain titik pengukuran berjumlah 20 titik dengan jarak antar titik adalah 100m dengan cakupan area pengukuran seluas (500 x 500) m². Desain pengukuran penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut,



Gambar 3.1 Desain titik pengukuraan penelitian.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, dapat dilihat seperti pada diagram alir Gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2 Alir penelitian.

3.3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Pengukuran medan magnet dilakukan dengan menggunakan alat dan bahan sebagai berikut:

1. Hardware

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Satu set *Proton Precession Magnetometer* (PPM) jenis G-856 yang ditunjukkan pada Gambar 8, terdiri dari: (a) sensor untuk mengukur besar medan magnet total, (b) *Instrument console* untuk membaca keluaran atau nilai medan magnet total dalam satuan nT, (c) kabel untuk menghubungkan sensor dengan *instrument console*, (d) tongkat untuk menyangga sensor saat pengukuran, (e) kompas geologi untuk mengetahui arah utara atau *north* (N) bumi, dan (f) *Global Positioning System* (GPS) Garmin untuk mengetahui koordinat titik

pengukuran.



Gambar 3.3 Seperangkat alat PPM.

b. Lembar pencatat data pengukuran dan kondisi lingkungan

Log pengukuran geomagnet

Daerah:

Tanggal

No Titik	Flovesi	Koordina	nt (UTM)	Waltu	Ponguluron (nT)	Kondisi
INO TIUK	Lievasi	X(m)	Y(m)	. waktu		Lingkungan

Gambar 3.4 Log pengukuran geomagnet di lapangan.

2. Software

Perangkat lunak atau software yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. *Surfer 11* untuk membuat desain survei dan model kontur data penelitian serta sebagai *converter* koordinat geografis *longitude-latitude* menjadi UTM atau sebaliknya.

- b. *Global Mapper13* untuk membuat desain survei dan sebagai input ke GPS *portable*.
- c. *Google Earth* untuk membuat jalur akuisisi data dan penentuan lokasi *base station*.
- d. *Oasis Montaj* untuk pemodelan data magnet pada tahap mereduksi kekutub, atenuasi ke atas, dan pemodelan 2D. Kemudian untuk memasukkan data geologi daerah penelitian sebelum diolah menjadi model 3D serta mengedit pemodelan 3D.
- e. Microsoft Office untuk mengolah dan menyusun data serta publikasi.

3.3.2 Akuisisi data medan magnet

Pengambilan data geomagnet diawali dengan kalibrasi alat. Kalibrasi dilakuan dengan melakukan proses *tuning* atau memilih kuat sinyal (*signal strength*) yang sesuai dengan harga medan magnet di kawasan penelitian. Untuk wilayah Indonesia yang terletak di selatan katulistiwa nilainya berkisar 45.000 nT. Metode pengukuran dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu *looping* dan *base and rover*. Cara *looping* hanya menggunakan satu alat, dengan pengukuran harus diawali dan diakhiri di *base*. Sedangkan cara *base and rover* menggunakan dua alat, yaitu satu alat diletakkan di *base* untuk mencatat variasi harian medan magnet dan satu alat lainnya mengukur titik-titik pengukuran yang telah ditentukan. Cara pengambilan data medan magnet yang digunakan dalam penelitian ini adalah cara *base and rover*.

Desain titik pengukuran berjumlah 20 dengan jarak antar titik adalah 100m dengan cakupan pengukuran seluas (500 x 500) m². Titik pengukuran yang dekat dengan benda-benda yang memiliki kemagnetan besar seperti tiang listrik, pembatas jalan, jembatan dan yang tidak dapat dijangkau karena medan yang ekstrim harus dilakukan *offside* (geser). Pengambilan data medan magnet di setiap titik diawali dengan mengeset serangkaian alat PPM. Kemudian indikator N (*north*) pada sensor diarahkan ke arah utara bumi dengan menggunakan kompas. Setelah itu nilai medan magnet terbaca pada *instrument console*. Pengukuran di setiap titik dilakukan sebanyak 5 kali, dengan selisih waktu tiap pembacaan sekitar 15 detik. Hal tersebut dimaksudkan untuk memberikan waktu pada

proton-proton dalam sensor untuk kembali berpresesi. Hasil pembacaan medan magnet dan kondisi lingkungan di sekitar titik pengukuran kemudian dicatat ke dalam log pengukuran geomagnet yang telah disiapkan.

3.3.3 Pengolahan data magnet

Pengolahan data mentah berupa nilai medan magnet total sampai pemodelan dan interpretasi ditunjukkan oleh diagram alir pada gambar 3.5. Data yang diperoleh dari pengukuran di lapangan merupakan data medan magnet total di kawasan penelitian. Sehingga, perlu dilakukan koreksi-koreksi seperti koreksi diurnal (variasi harian) maupun koresi IGRF.



Gambar 3.5 Diagram alir pengolahan data.

1. Data akuisisi lapangan

Sebelum melakukan pengolahan lebih lanjut terlebih dahulu menyiapkan data akuisisi lapangan hasil pencatatan dari logbook penelitian. Berikut ini data yang sudah dibackup kedalam file *ms.Excel* (Gambar 3.6). Data dalam *logbook* yang

terlampir antara lain, nomor titik, elevasi, koordinat x dan y dalam UTM, waktu pengukuran titik, nilai medan magnet yang terukur pada *rover*, waktu pengukuran di *base*, medan magnet terukur pada *base*, dan kekuatan sinyal.

WPS	Office	diar	f prop 🗇 🔹 📔	🖬 seminar H		drapdf 🔾 🧧 int	erpola 🗇 🔹 🛃 drapdf 🗘 🚦	ped)	data men 🕽 🔹	+ 🛛 Sign in 🛔	Go Premium	- 0
	nu ∽ X cut		Celibri B 7 U	- 11 (), (), (), (), (), (), (), (), (), (),	- A	sent Page Layout Pol A デース こう - の・ 社会 プロ	Inclas Data Review View 10	000 ÷6 1	Conditional Format	5 AutoSum [*] AutoPiter [*]	E E	P E
rune.	G	Painter					Center* Text	1 40	Formatting * Table		Col	mns *
	L48	-	風左									
4	A	B	c	D	3	F	G	н	1	1	К	2
4		No Titik	Elevasi (m)	Koordina	t (UTM)	Wakto terukur di rover	Medao magnet terrikur (rover) InTI	No	Waktu terukur di base	Medan magnet (base) (nT)	Kekuatan sinyal	5.0
5				x (m)	y (m)							
5		Thase	57	619844	9757920	10:25:30	43039,70	1	10:16:32	43037,54	98	
7								2	10:17:02	43038,07	97	
5.C								3	10:17:32	43035,7	99	
9.								4	10:18:02	43039,78	99	
0		-						5	10:18:32	43039,7	99	
1		71	53	619930	9758162	10:40:20	43032,48	6	10:19:02	43039,88	99	
2						10:42:45	43027,14	7	10:19:32	43039,7	99	
.9.						10:42:59	43027,69	8	10:20:02	43041,17	99	
4						10943:16	43027,19	9	10:20:32	43038,68	99	
5						10943:36	43026,81	10	10:21:02	43038,16	59	
0		12	43	613330	5758100	10:47:50	43025,96	11	10:21:32	43036,70	57	
11						10:47:49	43025	12	10:22:02	43035,30	55	
0.						10:48:10	43027,00	14	10:22:32	43020,50	33	
0	_					10-48-40	43027,91	15	10:23:02	43036,50		
1		T2	36	620125	9759149	10.53.35	43026.76	16	10-24-02	43038.14	99	
12		1.2		010112	27.00240	10-53:43	43027.07	17	10-24-32	43030,14	99	
12						10:53:59	43027.46	18	10:25:02	43037,34	99	
24						10:54:10	43027.00	19	10:25:32	43036,99	99	
15						10:54:27	43027.42	20	10:26:02	43036.4	99	
6		T4	34	620232	9758147	10:58:29	43032,45	21	10:26:32	43035.83	99	
27						10:58:45	43032,68	22	10:27:02	43035,15	Windows 99	
		Shee	et1 Sheet2	Sheet5	Sheet4	+		1.40		Gu to Sett	ings to activate Wil	99978
8									0 8 2	■ - + + - * - 107	6- - 0	+
	p	Ħ	B	*		📈 🙆 💌	😡 🖏 👰 ⊘			~	no 🕀 40) ENG 🛄	4:58

Gambar 3.6 Data mentah dari logbook pencatatan data lapangan.

Nomor titik, elevasi dan koordinat dihasilkan dari pembacaan *Global Positioning System* (GPS). Setiap penempatan titik pengukuran *ranger* akan mengatur penamaan nomor titik dan membacakan kepada notulensi logbook untuk dicatat nilai elevasi dan koordinat yang terbaca pada GPS. Selanjutnya waktu terukur pada *rover*, nilai medan magnetik terukur, dan kekuatan sinyal diperoleh dari data terbaik dari pembacaan *instrumen console* di setiap kali pengukuran dan dilakukan sebanyak 5 kali yang di jeda beberapa menit setiap pengambilan data, hal ini dilakukan supaya sensor kembali berpresisi. Kemudian waktu terukur pada *base*, nilai medan magnet terukur, dan kekuatan sinyal diperoleh dari pembacaan *instrumen console* di setiap pengambilan data,

2. Faktor pengali

Faktor pengali digunakan untuk menghitung nilai kuat medan (H) pada pengukuran *base*. Faktor pengali dihasilkan dari perhitungan medan magnet *base* yang tercatat setelah dikurang medan magnet *base* yang tercatat sebelumnya kemudian dibagi dengan 1/2 menit waktu pencatatan base atau dituliskan (P4-P3)/0,5 dalam kolom *ms. Excel.*

≡ N Paste	vlenu ∽ @ j X Cut = ⊡ Copy	с 1967 Л.	80.00	a 👩	-														
Paste	- 🖓 Cut	1 0			oate	Insert Page Li	syout Form	iulas Di	ata R	eview View	Tools	Q Click to fi	nd comma	nds			ć	8 4-10-	1
Paste	- Copy		Celibri	- 11	- 1	∆* A' =	=	73 (Gene	rai		m	m		2 7	7 12	E F	a p
Paste	- Cobb			1 -							62 000 -	0 01	±≠	E-22		4	1 IZI	EE3 8	1
		Format 1 Painter	8106	3- 23-	8.4	· & · =	=	E Mer	rge and enter "	Text	% T a	6 48 Con	ditional F natting *	Table 3	is Au	idSum" Auto	filter " Sort "	Fornat" Roas	and Works
														00000				-77527	
	R3		a fz	=(P4-P3)/	0.5	\leftarrow													
		1.02		1		1.000	0.00		_						38		112		141
4			6	autoral I	Ε.	F	-6	н			-	1	M	N	0	- P - 1	a		18 100
	NoTitik	Elevesi(m)	x (m)	wimi vimi	Wakte	Pengukuran (nT)	Hrata-rata	Hosse	TVH	IGRF	ANT	lek/Friss?	Delsinasi	140	makrii	medan agnet	kekuatan olinya	faktor pengall	100
3	Toase	57	619844	9757920	10:25.30	43039,70	43039,70	43033,45	-6,25		173,9254			1	10:16:32	43037,54	,	1,06	
4														2	10:17:02	43038,07	9	-4,74	- M.
2														3	10:17:32	43035,7	9	8,16	
÷														4	10:18:02	43039,78	9	-0,16	
2														5	10:18:32	43039,7	9	0,36	
	71	53	\$13510	5755162	10:40:20	41052,45				42.865,7746		-21,04555251	0,4378095		10:15:02	45055,65		-0,55	
2					10:42:45	41027,14		48022.02						-	10:10:32	43053,7		2,54	
10					10.42.33	43027.19	43010,101	43027/07	-0,44		100,1004			10	10:20:32	43032 68		104	
12					10-41-24	43036.61								10	10:21-02	4303015		17	
13	72	45	619920	9758160	10:47:24	43025,96	0							11	10:21-22	42025,75	9	1,2	
14					10:47:49	43028								12	10:22:02	43039,36	9	-0.8	
19					10:48:03	43027,55	43027,476	43023,71	-2,25		160,1854			13	10:22:32	43038,95	9	-0,8	
16					10:48:19	43027,91								.14	10:23:02	43038,56	9	0,14	
17					10:48:40	43027,96	6							15	10:23:32	43038,63	9	86,0-	
18	T3	36	620125	9758148	10:53:35	43026,76								16	10:24:02	43038,14	9	-3,1	
19					10:53:43	43027,07								17	10:24:32	43037,59	9	-0,5	
20					10:53:59	43027,46	43027,154	43028,86	2,1		260,9854			18	10:25:02	43037,34	9	-0,7	
-					10:54:10	43027,05								19	10:25:32	42035,99	9	-1,18	
		2.4	610000	0100141	10:59:27	43027,42								-04	10.05.33	4,02024	2	126	
14			940431	3/5834/	10:58:23	41052 63								22	10-27.02	43035,05		-1,29	
240					10-51-55	41032.48	41017 527	45014.61	-15.62		165 5756			75	10.77.57	43034 75		0.55	
26					10:55	41052,75								24	10:28:07	45054.57		-2.3	
22					10:59:29	43033,21								25	10:28-32	42022,42	9	-1,24	
25	15	22	620330	9758127	11:10:24	43020,95								26	10:29:02	41012,0	g	-2,92	
29					11:10:52	43021,14	47435 8177	41035.5	A 31					27	10:29:32	42021,34	9	-0,54	
30					11:11:11	43020,5	41020,0175	41025,2	0,26		165,1754			28	10:30:02	43030,92	9	1,65	
21					11:11:29	43020,68								25	10:30:32	43031,75	9	2,28	
32	T6	26	620431	9758123	11:21:13	43023,75								30	1031.02	43032,89	vare vvis	10WS -1024	
		Sheet1	Sheet2	Sheets	Sheetd	+					1.4					00.0	o Settings to	Factionie with	1973
													-	100 10	a 1999 in	1.16	1.20	-	
TH.														집을	5 🖽 E	6 (P- @-	71%	O+_	
-			-	m			× =		1000	-								18	51
	ىر	er 📻		11 E E		C 📶 🤇	2 💌	W	20								~ 6 0 (33	10 ENG 10/M	(2020)

Gambar 3.7 Perhitungan faktor pengali.

3. Kuat medan magnet rata-rata

Kuat medan magnet rata-rata (H rata-rata) diperoleh dari perhitungan penjumlahan medan magnet disuatu titik dibagi dengan 5 data atau dalam *ms*. *Excel* dituliaskan sebagai =AVERAGE(F8:F12).

≡ Menu Paste = (u 🗸 🛛 🕅 X Cut 🖸 Copy	909 6		9 g 🚺	lome	2000 200													
Paste - (‰ Cut © Copy	4	T-the			insett Page	Layout Form	ulas Di	ata R	eview View	Tools	Q Click to fi	nd comma	nds			2	合 词-	
		Format	BIU(- 11 - 12 - 11	A	A' A' ₹ - Q - Ξ	N 1 3 N 3 3 1	Mer	T) ge and	Gene Wrap () -	ral % 000 %	8 -0] Con	E⊋ ditional I	ermat .	as Au	∑ S teSum™ Auto	Thiter - Sort -	Format * Rows	and worksh
		Painter						Ce	inter "	Text		Form	satting "	Table				Colum	ns "
	G8		風ヶ	=AVERAG	GE(F8:F1)	2)													
		1					-	10		N 19	1		M	N	0				14 14 13
1	and the second		Koordinar	UTVI		Charles and the second	and select	Tagline.	0.0007	and the second	1000	and the second		1.00		and the second		a secondaria	
1 10	Titik	Elevesi(m)	H (m)	y(m)	Wakte	Pengukuran Int	Hrata-rata	Hosse	TVH	RF	ANT	1ektings:	Dekinasi	No	waktu	medan agnet	sekuatan binyal	festor pergali	O P
3 Tt	base	57	619844	9757920	10:25.30	43039,70	43039,70	43033,45	-6,25		173,9254			3	10:16:32	43037,54	98	1,05	
4														2	10:17:02	4303B,07	97	-4,74	100
5														3	10:17:32	43035,7	95	8,16	
ē														- 4	10:18:02	43039,78	99	-0,16	
1							-							- 5	10:18-32	43039_7	95	0,36	0
5	T1	53	\$13510	5755162	10:40:20	43032 ()				42.865,7746		-21,04355251	0,4378095	4	10:19:02	43035,85	35	-0,35	
1					10:42:45	41027,14								7	10:19 32	43055,7	35	2,54	
10					10:42:55	41027,65	43028,262	\$3027,07	-5,41		365,7054			-	10:20:02	45041,17	25	-4,58	
					10:41-16	43027,19									10:20:32	41038,68	95	-1,04	
	**	47	C10010	-	10143.04	41026,01		-						10	10:21:02	42022,16	99	2,2	
14	14	- 49	619910	0758100	10:47.44	43025,95	1								10.21.22	42022,75	00	2,2	
					10.47.43	43020	43017 476				100 1004			45	10.22.02	42022.00	33	-0.4	
12					10.40.03	43027.01	43021,470	15065,75	2,65		109,1039			14	10/22.02	43030,50	32	0.14	
(1)					10.48.66	42027.95	-							15	10.22.22	42029 62	99	0.14	
a 1	73	- 26	620125	975,9148	10-53-25	43026 76	*							14	10:24:02	42038 14	99		
4	12		010110	21202-9	10:53 63	43027.07								17	10.24.32	42037 59	99	-0.5	
					10-53-59	43027.46	43027.154	13028.86	2.1		160 9854			18	10.05.02	43037.34	96		
					10:54:10	43027.05								19	10:25:32	43036.99	99	-1.18	
22					10:54:27	43027,42								20	10:25:02	43036.4	99	414	
12	74	34	620232	9758147	10:58-29	43032,45								25	10:26:32	43035.83	95	-1.36	
14					10:58:45	43052,63								22	10:27:02	45035,15	25	-1.72	
25					10:51:55	41052,48	43012,522	\$3014,63	-15,62		165,6734			23	10:27:32	45054,25		0,55	
16					10:55	41052,75								24	10:28:02	45054,57	33	-2,3	
12					10:59:29	43033,21								2.5	10:28:32	42022,42	95	-1,24	
8 1	15	22	620330	9758137	12:10:24	43020,95								26	10:29:02	42022,9	99	-2,92	
19					11:10:52	43025,14	47435 8137	41000.0	0.01		100.000			27	10:29:32	42021,34	99	-0,94	
10					11:11:11	43020,5	Hand Ditte	****** ×	A 20		488,1748			28	10:30:02	43030,92	99	1.66	
12					11:11:29	43020,68	100							23	10:30:32	43031,75	99	2,28	
12	T6	26	620431	9758123	11:21:13	43023,75								30	10:31:02	43032,89	vale wiss	OWS -10.26	
		Sheet1	Sheet2	Sheet5	Sheet	+	<u>.</u>				1 4	C		-		0076	r Settings to	activate Wing	1977
124													100	100.0	> 100 c	ALC: NO	-	0	
刮			sum=45028,	20.2 neerage	e=43028,2	62 Count=1							Ŀ	20	기뻐는	F (P- @-	1120		+
	à		-	n		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	· ·		100	-					_		and the second s	190	08
-		Rr 🕞		1 E		71	Ø 📴	W		Sa. 2.							~ wo ∰	20) ENG 19/08	/2020 22

Gambar 3.8 Perhitungan kuat medan magnet (H rata-rata).

4. Kuat medan magnet pada base

Kuat medan magnet *base* digunakan untuk perhitungan variasi harian dan anomali medan magnetik total. Kuat medan magnet *base* diperoleh dengan mengurangkan waktu pengukuran pada *rover* dengan waktu pengukuran pada *base* yang mendekati pengukuran pada *rover*, kemudian hasilnya dikalikan dengan faktor pengali pada saat waktu pengukuran pada *base* selanjutnya hasil dari perkalian ditambah dengan medan magnet terukur pada saat pengukuran pada *base*. Dalam *ms. Excel* bisa dituliskan (3*R51)+P51, dimana 3 adalah hasil pengurangan waktu (dipilih terlebih dahulu waktu yang dominan) dalam hal ini untuk titik T1 adalah 10:43:16 dan 10:43:36 diambil cukup dalam menitnya yaitu 43 menit lalu di kurangkan dengan waktu pada *base* yaitu 10:40:32 (yang diambil karena dianggap sebagai pembulatan dan yang mendekati waktu pengukuran pada *rover* dan jika dikurangkan waktunya bernilai positif). R51 adalah faktor pengali pada saat waktu pada *base* 10:40:32.



Gambar 3.9 Perhitungan kuat medan pada base (H base).

5. Koreksi variasi harian (diurnal) dan koreksi IGRF

Koreksi variasi harian dan koreksi IGRF merupakan koreksi yang sangat diperlukan untuk memperoleh medan magnet sesungguhnya. Koreksi variasi harian (ΔF) dapat diperoleh dengan kalkulasi menggunakan persamaan 15.

Perhitungan koreksi harian (TVH) pada pengolahan data *ms. Excel* dilakukan dengan mengurangkan Hbase dengan medan magnet terukur pertama pada *rover*. Dalam pengolahan *ms. Excel* dituliskan H8-F8.

ste	Cot Copy	Format	calibri BJUB	- 11 - 🖬 -	A	A* A' ∓ - & - È	1 ± 5		rge and	Gene Wrap	ral % 000 a	• 0 01 Con	E ditional F	ermat -	as Aut	∑ Sum" Auto	Thiter Sort	Format - Rows	a and
	10	raincer	04	-110.00						(en		Fom	iotoing -	1 able				Colum	ns '
	10		of m	-110-1-0				10.											
	A		Lorenteau	NUTRAL I	E	F	6	н	1	1		and the second	M	N	0	P	a	1	-5
	No Titik	Elevesi(m)	s (m)	wim)	Wakte	Pengukuran (nT)	Hrata-rata	Hosse	TVH	IGRE	AME	lek/inst	Deklinasl	No	waktu	medan agret	Rekustan alinyal	faktor pengall	
	Toase	57	619844	9757920	10:25.30	43039,70	43039,70	43033,45	-6,25		173,9254			3	10:16:32	43037,54	98	1.05	
														2	1017:02	43038,07	97	-4,74	
														3	10:17:32	43035,7	99	8,16	
														- 4	1018.02	43039,78	99	-0,16	
						manash			_					5	10:18:32	43039_7	99	0,36	
	71	53	613510	5758162	10:40:20	41032,45				42.865,7746		-21,04355251	0,4375095	- 6	10:15:02	43035,85	35	-0,35	
					10:42:45	41027,14				-				7	10:15:32	43055,7	35	2,54	
					10:42:55	41027,65	43028,292	+5027/0	-0,41		205,7054				10/20/02	45041,17	35	-4,55	
					30143-24	41022,45								20	10/01/02	43035.15		1.2	
	12	45	619920	0750160	10.47-24	41070.05			-	-				11	10-21-22	42020.75	99	1.7	
					10.47.49	43028				-				12	10:22:02	43039 36	90	-0.5	
					10:48:01	41027 55	43027 476	430217	2.25		160 1854			11	10.22.32	43038.96	99	-0.4	
					10:48:19	43027.91		100000						14	10:23:02	43038,56	99	0,14	
					10:48:40	43027,96								15	10:23:32	43038,63	99	-0.98	
	T3	36	620125	9758148	10:53:35	43026,76								16	10:24:02	43038,14	99	-3,1	
					10:53 43	43027,07								17	10:24:32	43037,59	99	-0,5	
					10:53:59	43027,46	43027,154	43028,8	2,1		160,9854			18	10:25:02	43037,34	99	-0,7	
					10:54:10	43027,06		100						19	10:25:32	43036,99	99	-1,18	
					10:54:27	43027,42								20	10:25:02	43036,4	99	-1,14	
	14	34	620232	9758147	10:58-29	43032,45								21	10:26:32	43035,83	99	-1,36	
					10:58:45	43052,63								22	10:27:02	e3035,15	35	-1,72	
					10.65	41052,45	+3012,522	+3018,6	-13,62		100,6754			23	10:27:32	+3054,25	25	0,55	
					10-59-24	43032.73								25	10/20:02	42032 45	35	-1.74	
	15	22	620310	9758127	11:10:24	43020.95								26	10:29:02	43022.9	99	-2.92	
					11:10:52	41021.14								27	10:29:32	42021.34	99	-0.54	
					11:11:11	43020,5	42020,9175	41021,2	0,25		155,1754			28	10:30:02	43030,92	99	1.65	
					11:11:29	43020,68								25	10:30:32	43031,75		2,28	
	T6	26	620431	9758123	11:21:13	43023.75								30	1031.02	43032,89	vale Wise	OWS -10.26	
			Phones	and a		-					1. 4			- 41	1.0.07.00	COLUMN TO A	r Settings 167	arttunta Wille	1244
		sheett	Sneet2	oneeD.	SUGEO	T and		L				-			1. Company of the later				10.0

Gambar 3.10 Perhitungan variasi harian (TVH).

Setelah dilakukan koreksi variasi harian selanjutnya dilakukan koreksi IGRF. Koreksi IGRF digunakan untuk mendapatkan nilai anomali magnetik total, dimana koreksi IGRF nantinya sebagai parameter pengurang dalam perhitungan anomali magnetik total. Koreksi IGRF dapat dicari dengan munggunakan software oasis montaj dengan menginputkan parameter seperti longitude dan latitude (hasil konversi koordinat UTM x,y kedalam koordinat geographic), elevasi z, kemudian membuat kolom inklinasi dan deklinasi serta kolom hasil koreksi IGRF. Melalui menu IGRF- IGRF chanel lalu di isi kolom parameter dan tentukan tanggal pengukuran yang aan diisi, seperti Gambar 3.11.

	44 11000000000443 1111 =44 1112 11200000000000000000000000000	© ○ ○ A & ∡	10
Render Inages first Auto Redraw (1900) Render Inages first Auto Redraw (1900) Mosled to View (1900)	D01:0 longitude latitude z inklinasi deklinasi igri 0.0 106.07809710257 -2.1875837357857 53 s 1.0 106.07809710257 -2.1875837357857 53 s 2.0 106.080729074577 -2.187709105028013 45 s 3.0 106.080729074577 -2.1877091050280 80 s 3.0 106.080729 (Compute GBF Channels 5.0 106.080729 (Compute GBF Channels 5.0 106.080729 (Compute GBF Channels 5.0 106.080729 (Compute GBF Channels	· · · ·	*
Naki to Gruz region Transparen (100%) Region Edit Deniz: Hide Help Total T	3.1 10. <td>ICRF ~ auto ~ auto ~ longitude ~ latitude ~ igrf ~ inklinesi ~</td> <td></td>	ICRF ~ auto ~ auto ~ longitude ~ latitude ~ igrf ~ inklinesi ~	
- 2) Acells Mode CR4575 20 Models - 22 CR4575 20 Models	17. 6 106.08725 19. 0 106.08116 	deklinaci ~	
Tools	Fid)		virtuskininkove 1

Gambar 3.11 Koreksi IGRF dengan oasis montaj.

Selain dengan cara menggunakan software oasis montaj, juga dapat dicari nilai koreksi IGRF dengan mengunjungi laman web NOAA (*ngdc.noaa.gov*) seperti yang ditunjukan pada Gambar 3.12 dibawah. Dengan mengisi kolom longitude, latitude, elevasi suatu titik, mengisi model IGRF dan tanggal pengukuran kemudian akan diperoleh nilai koreksi IGRF.

and the second sec		ON.	
NOAA + NESDIS + NCEI (Inre	meny NGDC) > Geomagnetism		
	Magnetic	Field Calculators	
Dectination U.S	S. Historic Declination Magnetic Field	Magnetic Field Component Grid	
	Magnotic Fig	d Estimated Values	
	Magnetic Fle	au Estimateu values	
Magnetic field is calculated 1900 the calculator is base	d using the most recent World Magnetic Mo ed on the output model. A smooth transition	dei (VMM) or the International Geomegnetic Reference Field (IGRF) model. For 1590 to from output to IGRE use immediational 1990 to 1990. The Empirical Magnetic Model	
(EMM) is a research model	al compiled from satellite, marine, aeromagn	netic and ground magnetic surveys which attempts to include crustal variations in the	
magnetic neid too fine to ap	opear in the mond Magneoc model. The cal	ICUIBTOF provides an easy way for you to get results in HTML, XML, CSV, of JSUN	
programmatically (API). For	or more information click the information but	ton above.	
- Calculate Magnetic	or more information click the information but	ton above.	
Calculate Magnetic	or more information click the information but Field	Con above. Lookup Latitude / Longitude Enter a street address, street name, or street intersection. For best	
Calculate Magnetic	or more information click the information but Field	Environ allove Lookup Latitude / Longitude Enter a sheet address, sheet name, or sheet intersection. For best results, include as much location information as possible with the dead admarks in your caper, using an of Marka 200 onthe	
Calculate Magnetic Latitude: [2, Longitude: [2]	or more information click the information but Field 500 N 500 N	Con slove. Lookup Latitude / Longitude Enter a sheet address, sheet name, or stredt intersection. For best results, include a amultosation information as possible with the stredt address in your search, such as ob, state, 30 code.	
Calculate Magnetic Latitude: 2. Longitude: 120 Elevation: 3	or more information click the information out Field LILEOT72327453 * © N LILEOT72327542 * W C E GPS * Mean sea level 7 Means *	Considered address, street name, or street intersection. For best, nexults, include a emulationation as possible with the street address in your search, such as oits, state, pip code. Location:	
Calculate Magnetic Latitude: 2. Longitude: 12 Elevation: 0	or mare information click the information out Field LIS0773322453 S O N LIS0773372542 W O E GPS W Mon sola level 7 Meters V	Considered Active Constitution and Active Constitution	
Calculate Magnetic Latitude: 2 Longitude: 3 Elevation: 3 Model: 2000	or more information click the information but Field cise .0772322453 * S O N ice.07723275342 * W O E GPS * Mean soa level 17 Meters * 12019.2024) * IGGE (1550-2024) 2010.2019	Con above. Lookup Latitude / Longitude Enter a street address, street name, or street intersection. For best results, include a am while location information as poselike with the street address in your search, studies at b, state, zip code. Location: Get & 5dd Lat / Lon	
Calculate Magnetic Latitude: 2: Longitude: 1:2 Elevation: 3: Model: 2: EMM G	or more information click the information but 5 Field clicer773322453 8 0 N clicer77337542 8 W C E GPS 8 Mean soa level 17 Metors 2 (2019-2021) 8 IG6F (1550-2024) 2000-2019)	Con above Lookup Latitude / Longitude Enter a streat address, streat name, or streat intersection, For best results, include a murkin, location intermation as possible with the atreat address in your search, such as offic state, zip code. Location: Cert & 5.4d Lat / Lon	

Gambar 3.12 Koreksi IGRF melalui laman web NOAA (ngdc.noaa.gov) [22].

6. Anomali elevasi

Anomali elevasi digunaan untuk membantu dalam proses pembuatan model 2D. anomali elevasi dibuat dengan cara membuat data sheet baru di *software Office Excel* yang dipisah berdasarkan nilai koordinat x,y yang ditunjukkan seperti pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Nilai elevasi berdasarkan koordinat x,y.

Selanjutnya nilai elevasi di konversi dalam sebuah peta grid dengan menggunakan *software oasis montaj*. Setelah membuat data *base* baru pada oasis montaj kemudian menggunakan fitur *grid and image* > *gridding* > *minimum curvature*.. kemudian gambar peta grid akan terbentuk. Hasil peta grid dapat dilihat seperti pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Peta grid elevasi.

7. Anomali Magnet Total (AMT)

Setelah dilakukan pengolahan dua koreksi kemudian akan didapatkan nilai anomali medan magnet yang sebenarnya atau anomali magnetik total (ΔT) dengan kalkulasi dalam ms. Excel dapat dituliskan AMT= Hbase-TVH-IGRF. Dimana AMT adalah anomali magnetik total, Hbase adalah kuat medan magnet pada base, TVH adalah koreksi variasi harian (diurnal), dan IGRF adalah koreksi IGRF. Setelah diperoleh nilai AMT keseluruhan titik, selanjutnya anomali medan magnet total di buat data sheet baru di ms. Excel yang di pisah berdasarkan nilai koordinat x,y, seperti pada Gambar 3.15.

WPS Of	fice What	's New	🔁 4. Spdf	0	P sudpd	ŧ 🗆	🔣 lotepretz	EQ.	🛃 Maya Efia	- D	🔄 Latar B	ela(_) =	🔚 interp	• Dalo	+ 🖾	Sign in	8	3 Go Premi	um —	o ×
≡ Mena	00	PBB	19 (° 2	Home	Insett	Page Layo	out Formul	as Data	Review	View	Tools	QClick	to find com	mands				്	i- 💬	1 ^
191	Xot JL	Calibri	-	1	- A' A'	= =	e 🗐 🖬 🗄	: A		Gene	rai		m	m	∇	57	TA!	-	(1)	FFF
10		D T	U (II), E	2. 0.	A . 0			l Marca	Land Wran	0.	6,2 000 ·	0 01	L≠	12	7	U	LZ.		н	100
NALLA	Painte Painte		× m. a		÷. «	S		Cent	er" Test	0.	70 1 0	10 -1	Formatting *	Table "	AutoSum	Autoriite	r	rormat.	Columns *	Worksh
	K13	a	fx																	
1				1	1.9	. 2							1 7.00				2			
- A	A R	C	D	E.	- E	6	H		1	K	1	M	10	0	. P	Q	16	5		
2																				A D
	×	v	AMT																	1 100
4	61992	975816	166,7054																	
5	61993	0 9758166	160.1854																	0
6	62012	5 9758148	8 160,9854																	
2	62023	2 975814	7 166.6754																	1
8	62033	0 975813	7 155,1754																	
9	62043	1 975812	8 157,9754																	
10	62042	8 975802	1 157,9354																	
11	62030	4 9758030	153,2454																	
12	62021	8 975802	5 146,2054																	
13	62011	6 9758030	158,0654																	
14	62001	3 9758020	139,7754								-									
15	61990	2 9758056	5 142,1754																	
16	61990	0 9757520	120,3354	_ _																
17	61999	2 9757952	122,8454		-															
18	62030	4 9757520	125,0854		Da	ta sh	ieet ba	aru												
19	62023	0 9757900	125,4754																	
20	62031	4 975790	131,1354			/														
21	62041	0 97579	129,5854		/															
22	61984	4 9757920	173,9254	/																
23			/																	
24			\checkmark																	
	51	eet1 Sh	eet2 Sheet	is +							1.4								1	
92														121	■ - + + -	265- 1	200		0	+
1-1	S 10	-		-				-		-				0					715	1
	,p ≣ł	<u>e</u> .	. 🙂		S .	1 4			2 0	W						1	D 76	40) ENG	26/05/2020	∇

Gambar 3.15 Nilai anomali magnetik total berdasarkan nilai koordinat x,y.

Pada pengolahan selanjutnya anomali magnetik total di konversi dalam sebuah peta grid dengan menggunakan *software oasis montaj*. Setelah membuat data base baru pada *oasis montaj* kemudian menggunakan fitur *grid and image* > *gridding* > *minimum curvature*.. gambar peta grid akan terbentuk. Hasil peta grid dapat dilihat seperti pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Peta grid anomali magnetik total.

Berikutnya dilakukan pemisahan anomali pada peta AMT. Proses ini sangat diperlukan untuk memisahkan anomali regional dengan anomali lokal (residual).

Pemisahan dilakukan dengan menggunakan filter interactive filtering yang terdapat pada menu *MAGMAP* pada *software oasis montaj*. Hasil dari pemisahan yang akan diambil nantinya adalah anomali lokal (residual), dimana anomali lokal (residual) digunakan untuk mengetahui *reservoar* atau kandungan yang ada dibawah permukaan. Hasil pemisahan anomali adalah peta lokal (residual) seperti pada Gambar 3.17,



Gambar 3.17 Hasil pemisahan anomali peta residual (lokal).

8. Kontinuasi ke atas

Kontinuasi ke atas merupakan proses pemfilteran data anomali medan magnet terhadap ketinggian yang berfungsi untuk mengoreksi pengukuran medan magnet dan menghilangkan pengaruh *noise* yang tidak diinginkan di permukaan tempat pengukuran. Dengan kontinuasi ke atas ini diharapkan anomali regional akan hilang dan anomali residual akan semakin jelas terlihat polanya (konturnya). Proses kontinuasi ke atas termasuk didalamnya proses pemisahan anomali. Dengan proses pengangkatan dengan ketinggian yang berbeda-beda nantinya akan dipillih ketinggian yang rendah dan menghasilkan anomali yang pola sebarannya bersifat lokal dan pasangan kontur yang kompleks. Selain itu proses kontinuasi ke atas dapat dilakukan dengan tahap *step by step, p*roses ini dilakukan dengan menggunakan menu *MAGMAP 1- step filtering* pada *software oasis montaj*.

			▶ ▶ 	MAGMAP 1-Step Filtering Step-By-Step Filtering Instanctive Filtering Spectrum Calculation and Display Analytic Signal.	· & 1 / 10
There is no current map. Render images first Movable Masked to View Nesk to Group region	Clauto Redrem Si000 10000.20000	magmap processing	2 ¹ ×	generalised Derivative Jilt Derivative 1	
Transparance 100%	Data	Name of Tuput (Ongrad) and Rise Name of Output (Processed) Grid Rise Name of Rise Control Rise Output Pre-processing Grid? OK Filter Trend	Industrappinguing Calify (Calify) kontinuasi keetes	MAGMAP Filter Design Filter 1: Upwerd continuetors © Distance to upward continue Filter 2: Filter 3: Cleer	3 ? × * 8 90 • 8 • 8 • 8 • 8 • 8 • 8 • 8 • 8 • 8 • 8
Execute the "magmap1" C	Tools				Activate Windows Go to Settings to accuate Windows

Gambar 3.18 Proses kontinuasi step by step.

Melalui menu *MAGMAP* kemudian pilih *MAGMAP 1-Step Filtering* kemudian pada kotak dialog *magmap processing* inputkan grid file adalah anomali magnetik total, kemudian *output grid file* diisi kontinuasi ke atas, kemudian nama *filter control file* diisi upk.com. Setelah diisi kemudian klik tab filter untuk menentukan jenis filter yg dipakai yaitu *upward continuation* dan ketinggian yang diinginkan, setelah itu klik ok maka kemudian akan ditampilakn hasil peta grid hasil pengangkatan ke atas seperti pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Hasil filtering kontinuasi ke atas.

9. Reduksi ke kutub

Reduksi ke kutub dilakukan untuk menghilangkan pengaruh inklinasi dan deklinasi dari data medan magnet dan membuatnya inklinasi menjadi 0° dan deklinasi menjadi 90°. Salah satu filter ini mengubah medan magnet dari tempat pengukuran menjadi medan magnet di kutub utara magnet bumi. Filter ini juga mengubah arah medan yang tadinya *dipole* menjadi *monopole* agar anomalinya semakin jelas terlihat. Reduksi ke kutub ini dilakukan dengan menggunakan *MAGMAP 1- step filtering* pada *software oasis montaj*. Langkah yan dilakukan sama dengan proses kontinuasi ke atas hanya saja filter yang digunakan adalah reduksi kekutub. Kemudian lengkapi kolom pengisian seperti tahun/bulan/tanggal pengabilan data dan inklinasi dan deklinasi. Hasil dari data grid dapat dilihat seperti pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Hasil filter reduksi ke kutub.

10. Pemodelan 2D

Pemodelan ini untuk memprediksi struktur lapisan batuan secara 2D. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan salah satu fitur *software oasis montaj* yaitu *Gm-Sys*. Data yang digunakan sebagai dasar pembuatan model 2D adalah plot anomali medan magnet residual. Sebelum dilakukan pemodelan, data anomali medan magnet residual disayat sesuai dengan target penelitian. Proses penyayatan dilakukan untuk mendapatkan *sample* nilai anomali medan magnet yang akan

dimodelkan. Setelah dilakukan penyayatan akan ada tampilan kotak dialog untuk memberikan calculate inklinasi dan deklinasi, setelah terpenuhi selanjutnya akan ditampilkan pada sebuah lembar kerja pemodelan 2D seperti terlihat pada Gambar



Gambar 3.21 Lembar kerja pemodelan 2D.

11. Pemodelan 3D

Pemodelan 3D digunakan untuk memprediksi struktur formasi batuan berdasarkan data anomali medan magnet residual. Sebelum pemodelan akan dilalui proses membuat poligon mesh melalui *software oasis montaj* pada fitur *voxi*.



Gambar 3.22 Hasil bentuk poligon mesh yang telah dibuat.

Pembuatan poligon mesh dilakukan untuk menggapai daerah mana saja yang akan dibuat pemodelan, kemudian dapat diatur model resolusinya untuk menghasilkan besaran pixsel yang akan dibentuk. Tahap berikutnya melakukan inversi 3D dengan memilih tab *Run*, Hal ini dilakukan untuk mengupload poligon mesh yang telah dibuat ke pusat data *oasis montaj*, selanjutnya akan didapat hasil pemodelan *voxi*. Kemudian dilakukan *slicing* 3D sebagai pemilihan penampang yang akan di identifikasi. Tahap terakhir adalah penyesuaian data geologi dan penganalisaan gambar penampang untuk menghasilkan model 3D berdasarkan nilai suseptibilitas.



Gambar 3.23 Hasil bentuk inversi 3D.

pada Gambar 3.23 bentuk mesh yang dihasilkan dapat dibuat ulang dengan mengubah nilai resolution grid yang di inginkan, semakin kecil pixel grid semakin jelas bentuk inversi yang dihasilkan.

12. Interpretasi data geomagnet

Data Anomali Medan Magnetik yang menjadi hasil dari pengukuran selalu bercampur dengan anomali magnetik lain yang berasal dari sumber lain yang dalam dan luas di bawah permukaan bumi. Anomali medan magnetik ini disebut juga sebagai anomali magnetik regional. Sebelum dilakukan interpretasi anomali medan magnetik, harus dilakukan koreksi efek regional guna menghilangkan efek anomali magnetik regional dari data anomali medan magnetik sehingga kita bisa tahu anomali residual. Menurut Telford [7] secara umum interpretasi data geomagnetik dibagi menjadi dua bagian, yang pertama yaitu interpretasi kualitatif dan kuantitatif.

Interpretasi kualitatif didasakan pada pola kontur anomali medan magnetik yang bersumber dari distribusi benda-benda termagnetisasi atau struktur geologi bawah permukaan bumi. Selanjutnya pola anomali medan magnetik yang dihasilkan ditafsirkan berdasarkan informasi geologi setempat dalam bentuk distribusi benda magnetik atau struktur geologi, yang dijadikan dasar pendugaan terhadap keadaan geologi yang sebenarnya. Interpretasi kuantitatif bertujuan untuk menentukan bentuk atau model dan kedalaman benda anomali atau struktur geologi melalui pemodelan matematis. Untuk melakukan interpretasi kuantitatif, ada beberapa cara dimana antara satu dengan lainnya mungkin berbeda, tergantung dari bentuk anomali yang diperoleh, sasaran yang dicapai dan ketelitian hasil pengukuran.