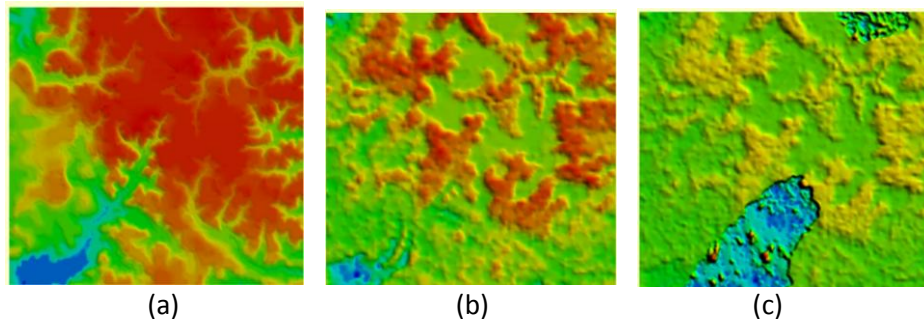


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Analisis Data DEM/DTM

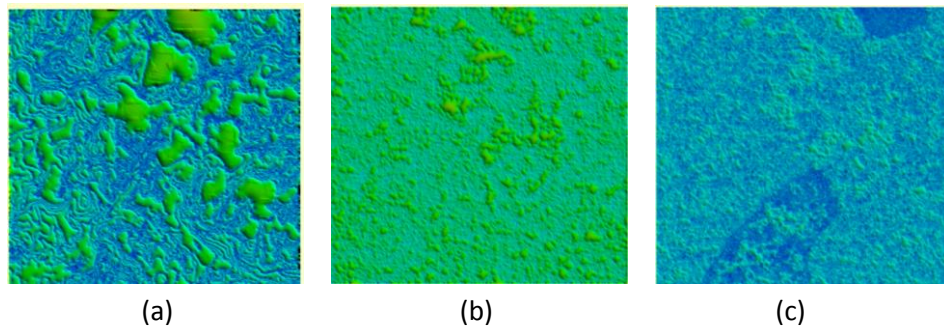
Untuk mengetahui kualitas, persamaan, dan perbedaan data DEM/DTM yang akan digunakan untuk penelitian, maka dilakukan beberapa analisis. Gambar IV.1. di bawah ini merupakan DEM/DTM hasil interpolasi yang akan dianalisis.



Gambar IV.1. DEM/DTM hasil interpolasi (*gridding*) menggunakan perangkat lunak *Surfer* (a) LiDAR (b) SRTM (c) ASTER

IV.1.1. Analisis Hasil *Gridding* DEM/DTM

Setelah selesai proses *gridding* pada perangkat lunak *Surfer*, maka akan muncul *gridding report* dan *height error map* (HEM). *Height error map* (HEM) menunjukkan kualitas DEM/DTM saat melakukan pembentukan DEM melalui proses interpolasi. HEM berbasis pada standar deviasi dari nilai setiap ketinggian. Gambar IV.2. dan tabel IV.1. di bawah ini merupakan HEM dan standar deviasi kerapatan informasi yang dimiliki setiap DEM/DTM.



Gambar IV.2. *Height Error Map* (HEM) hasil interpolasi menggunakan perangkat lunak *Surfer* (a) LiDAR (b) SRTM (c) ASTER

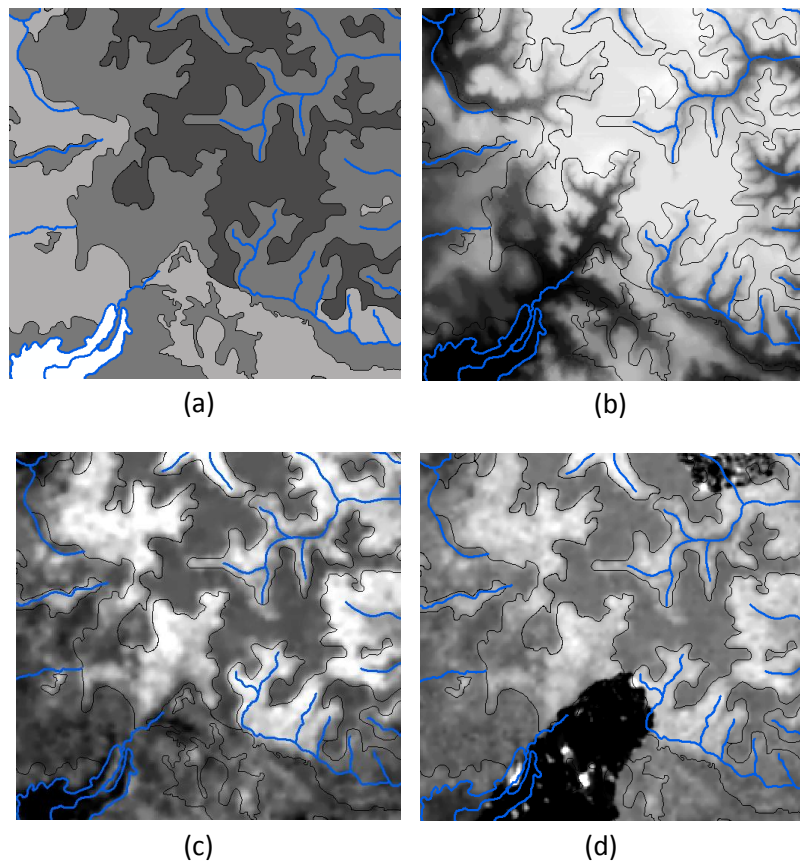
Tabel IV.1. Standar deviasi kerapatan DEM/DTM yang terdapat dalam *gridding report*

No	DEM/DTM	Standar Deviasi (m)
1	LiDAR	0,3674013
2	SRTM	8,0916394
3	ASTER	9,8854329

Dari gambar IV.2. dan tabel IV.1. di atas, dapat dilihat kesalahan yang terdapat pada setiap DEM/DTM. Kualitas terbaik adalah data LiDAR dengan nilai standar deviasi $\pm 0,3743684$ m.

IV.1.2. Analisis Kondisi Permukaan DEM/DTM Terhadap RBI

Memastikan bahwa data yang digunakan merupakan objek yang sama, maka dilakukan perbandingan pola permukaan data *raster grid* DTM/DEM terhadap pola kondisi permukaan pada peta RBI, gambar IV.3. berikut merupakan data RBI yang telah ditampilkan dengan *raster grid* data DTM/DEM LiDAR, SRTM, dan ASTER.

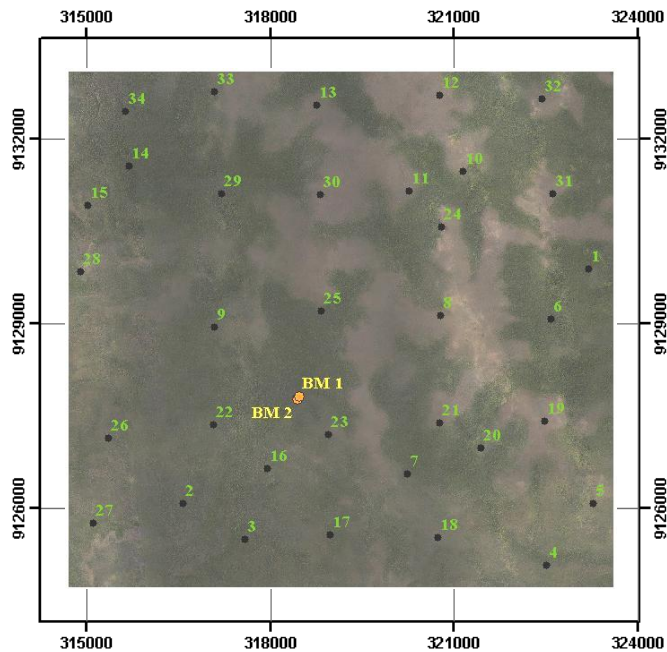


Gambar IV.3. Penampakan permukaan data (a) RBI (b) LiDAR (c) SRTM (d) ASTER

Dari gambar IV.3. di atas, secara umum dapat dilihat bahwa pola permukaan data DTM/DEM sesuai dengan kondisi topografi yang tergambar dalam peta RBI, hanya ada sedikit kesalahan atau *void* pada DEM ASTER yang kemungkinan besar disebabkan oleh pengaruh tutupan awan yang tidak dapat tertembus sinyal sensor penginderaan jauh.

IV.1.3. Analisis Elevasi Data DEM/DTM Terhadap RBI dan *Benchmark*

Untuk mengetahui besar selisih ketinggian antar DEM/DTM, maka tabel IV.2. di bawah ini merupakan hasil analisis sampel ketinggian DEM/DTM terhadap dua titik tinggi BM di lapangan, dan tabel IV.3. merupakan hasil analisis sampel ketinggian DEM/DTM terhadap elevasi (*spot height*) yang diambil secara merata sebanyak 34 titik yang dipilih berdasarkan ketersediaan data. Posisi persebaran titik sampel diterangkan pada gambar IV.4. di bawah ini.



Gambar IV.4. Posisi persebaran titik sampel ketinggian

Tabel IV.2. Selisih ketinggian antara DEM/DTM terhadap BM di lapangan

No	Koordinat		Tinggi (m)	Tinggi DEM (m)			Selisih Tinggi (m)		
	x	y	BM	LiDAR	SRTM	ASTER	RBI-LiDAR	RBI-SRTM	RBI-ASTER
1	318.429,640	9127760,751	3,750	4,000	14,127	27,294	0,250	10,377	23,544
2	318.456,470	9127794,790	3,640	4,000	14,614	27,604	0,360	10,974	23,964
	Rata-rata (m)						0,305	10,676	23,754
	St. Dev (m)						0,078	0,422	0,297
	Max (m)						0,360	10,974	23,964
	Min (m)						0,250	10,377	23,544

Tabel IV.3. Selisih ketinggian antara DEM/DTM terhadap RBI

No	Koordinat		Tinggi (m)	Tinggi DEM (m)			Selisih Tinggi (m)		
	x	y	RBI	LiDAR	SRTM	ASTER	RBI-LiDAR	RBI-SRTM	RBI-ASTER
1	323.158,221	9.129.862,962	7,840	11,999	24,141	35,228	4,159	16,301	27,388
2	316.575,986	9.126.059,380	5,794	5,000	14,107	24,965	0,794	8,313	19,171
3	317.577,928	9.125.474,968	6,189	8,150	14,680	8,529	1,961	8,491	2,340
4	322.477,169	9.125.046,557	6,260	4,441	14,105	23,401	1,819	7,845	17,141
5	323.232,700	9.126.047,818	6,929	9,697	15,688	25,803	2,768	8,759	18,874
6	322.553,915	9.129.056,479	8,024	9,380	26,463	38,095	1,356	18,439	30,071
7	320.227,703	9.126.535,250	6,775	8,636	18,983	30,903	1,861	12,208	24,128
8	320.767,025	9.129.116,118	8,800	13,000	15,255	24,599	4,200	6,455	15,799
9	317.084,437	9.128.926,720	8,646	7,984	15,595	26,233	0,662	6,949	17,587

No	Koordinat		Tinggi (m)	Tinggi DEM (m)			Selisih Tinggi (m)			
	x	y	RBI	LiDAR	SRTM	ASTER	RBI-LiDAR	RBI-SRTM	RBI-ASTER	
10	321.124,967	9.131.454,446	8,847	13,633	22,896	31,049	4,786	14,049	22,202	
11	320.253,368	9.131.135,486	8,500	13,888	20,117	27,249	5,388	11,617	18,749	
12	320.743,413	9.132.697,131	9,517	13,865	16,495	27,215	4,348	6,978	17,698	
13	318.742,984	9.132.531,612	8,694	13,000	15,374	24,044	4,306	6,680	15,350	
14	315.705,733	9.131.550,664	7,915	4,971	20,890	30,807	2,944	12,975	22,892	
15	315.041,021	9.130.896,211	6,759	10,000	17,721	26,022	3,241	10,962	19,263	
16	317.943,681	9.126.626,643	6,922	3,957	14,148	11,018	2,965	7,226	4,096	
17	318.962,715	9.125.537,164	8,373	7,627	16,606	9,890	0,746	8,233	1,517	
18	320.717,619	9.125.492,336	7,697	10,000	15,943	24,768	2,303	8,246	17,071	
19	322.452,450	9.127.399,880	8,226	12,308	15,246	23,753	4,082	7,020	15,527	
20	321.414,788	9.126.948,972	7,140	11,002	25,454	32,987	3,862	18,314	25,847	
21	320.752,445	9.127.367,445	8,337	12,000	21,769	27,946	3,663	13,432	19,609	
22	317.069,775	9.127.336,283	8,089	7,141	15,607	26,049	0,948	7,518	17,960	
23	318.937,897	9.127.173,304	8,425	10,102	16,348	9,012	1,677	7,923	0,587	
24	320.778,833	9.130.555,642	8,598	11,716	16,503	27,976	3,118	7,905	19,378	
25	318.824,029	9.129.180,433	8,881	12,464	27,021	36,260	3,583	18,140	27,379	
26	315.368,330	9.127.109,032	7,324	12,464	27,021	36,260	5,140	19,697	28,936	
27	315.118,083	9.125.734,191	7,228	4,250	14,652	23,521	2,978	7,424	16,293	
28	314.925,903	9.129.827,835	6,003	6,000	15,941	25,925	0,003	9,938	19,922	
29	317.207,152	9.131.097,439	8,375	11,044	29,152	40,574	2,669	20,777	32,199	
30	318.805,074	9.131.073,568	8,820	12,998	14,855	24,405	4,178	6,035	15,585	
31	322.573,540	9.131.086,415	8,657	13,000	21,393	26,350	4,343	12,736	17,693	
32	322.407,952	9.132.631,302	9,304	12,808	16,616	12,422	3,504	7,312	3,118	
33	317.090,986	9.132.747,061	8,764	11,476	20,837	32,776	2,712	12,073	24,012	
34	315.651,333	9.132.428,835	7,782	5,008	15,536	23,566	2,774	7,754	15,784	
	Rata-rata (m)							2,936	10,727	17,975
	St. Dev (m)							1,387	4,339	7,979
	Max (m)							5,388	20,777	32,199
	Min (m)							0,003	6,035	0,587

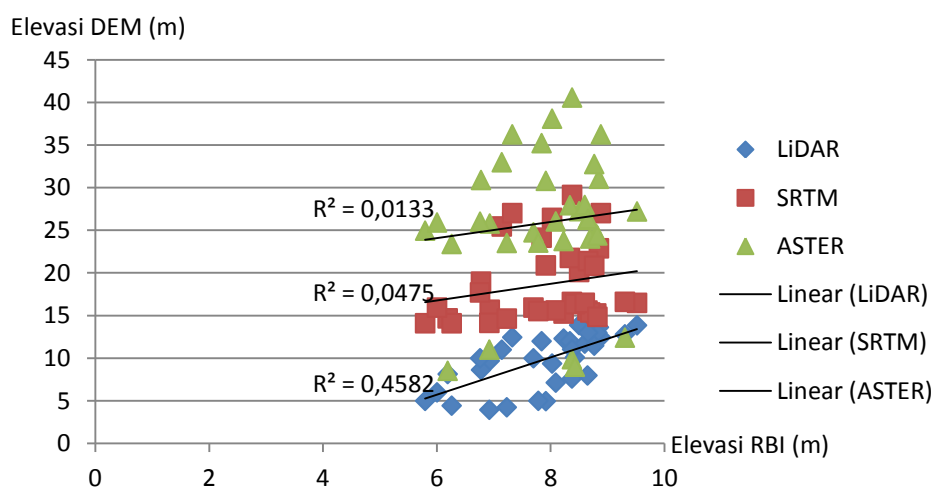
Hasil analisis selisih tinggi DEM/DTM terhadap BM di lapangan yang ditunjukkan pada tabel IV.2. menyimpulkan bahwa data LiDAR yang paling mendekati tinggi BM. Selisih rata-rata antara LiDAR terhadap BM yaitu 0,305 m, sedangkan selisih rata-rata ASTER terhadap BM terbesar, yaitu 23,754 m. Kemudian dari tabel IV.3. dapat dilihat bahwa selisih tinggi paling kecil terhadap RBI yaitu LiDAR, dengan selisih rata-rata 2,936 m dan standar deviasi $\pm 1,387$ m.

Dan selisih paling besar yaitu ASTER terhadap RBI, dengan rata-rata 17,975 m dan standar deviasi $\pm 7,919$ m.

Kemudian untuk mengetahui besar hubungan antara data DEM/DTM dengan RBI, maka dilakukan uji korelasi dan uji regresi. Uji korelasi merupakan salah satu teknik statistik yang digunakan untuk mengetahui kuat hubungan antara dua variabel atau lebih, yang bersifat kuantitatif. Sedangkan uji regresi untuk mengetahui besar pengaruh variabel x terhadap variabel y. Tabel IV.4. berikut merupakan hasil uji korelasi data elevasi DEM/DTM terhadap elevasi RBI menggunakan perangkat lunak SPSS. Kemudian gambar IV.5. menunjukkan hubungan regresi antara elevasi DEM/DTM terhadap elevasi pada peta RBI.

Tabel IV.4. Nilai korelasi elevasi DEM/DTM terhadap RBI

No	Hasil	ZRBI	ZLiDAR	ZSRTM	ZASTER
1	Normalitas	0,485	0,509	0,019	0,051
2	Korelasi		0,677	0,178 / 0,283	0,115
3	Signifikansi Korelasi		**0,000	*0,138 / 0,104	*0,516
4	Rata-rata elevasi (m)	7,895	9,853	18,622	25, 871
5	St. Dev (m)	0,986	3,183	4,446	8,032
		** Taraf Signifikansi 0,01			
		* Taraf Signifikansi 0,05			



Gambar IV.5. Grafik regresi linear elevasi DEM/DTM terhadap elevasi peta RBI

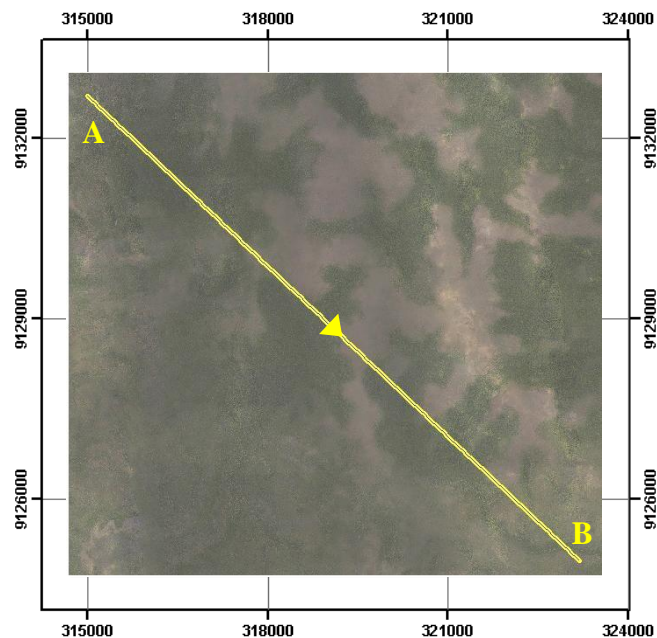
Dari tabel IV.3. dan gambar IV.5. di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Elevasi RBI dan LiDAR memiliki korelasi (*pearson*) positif/serah 67,7% (kuat), dan sangat signifikan (**sig<0,01).

2. Elevasi RBI dan SRTM memiliki korelasi (*Kendalls / Spearmans*) positif/searah 17,8%/28,3% (cukup), namun tidak signifikan (*sig>0,05).
3. Elevasi RBI dan ASTER memiliki korelasi *pearson* positif/searah 11,5% (sangat lemah), dan tidak signifikan (*sig>0,05).
4. Grafik regresi linear juga menunjukkan bahwa seluruh data berkorelasi positif dengan pengaruh paling kuat yaitu LiDAR terhadap RBI sebesar 45,82%. Sedangkan ASTER sangat lemah hanya 1,3%, hal tersebut salah satunya disebabkan karena resolusi spasial dari ASTER yang paling rendah.

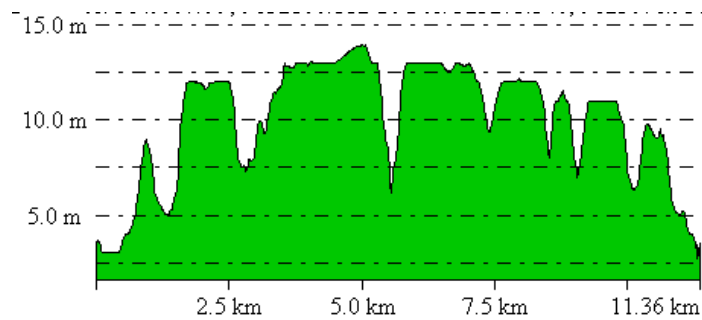
IV.1.4. Analisis Penampang Melintang Elevasi Permukaan DEM/DTM

Untuk mengetahui bentuk penampang melintang dari setiap DEM, maka dilakukan analisis grafik penampang melintang. Gambar IV.6 berikut merupakan kondisi garis pengambilan sampel penampang melintang DEM.

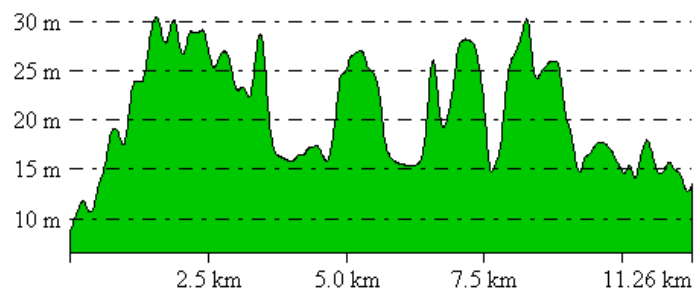


Gambar IV.6. Garis sampel penampang melintang dari A ke B

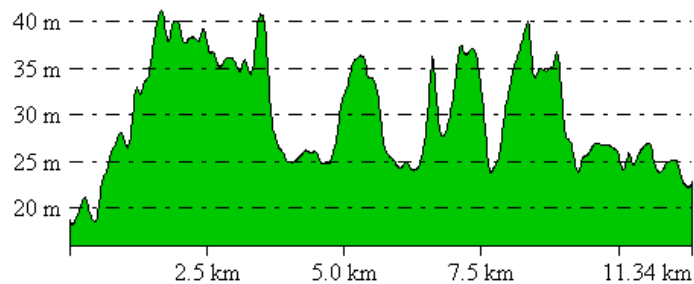
Setelah dilakukan pengujian penampang melintang, berikut merupakan hasil kondisi elevasi permukaan setiap DEM yang ditunjukkan oleh gambar IV.7, IV.8, dan IV.9.



Gambar IV.7. Penampang Melintang DTM LiDAR



Gambar IV.8. Penampang Melintang DEM SRTM



Gambar IV.9. Penampang Melintang DEM ASTER

Dari gambar di atas, didapatkan beberapa kesimpulan, diantaranya :

1. Terlihat bahwa bentuk elevasi permukaan SRTM dan ASTER mirip, namun selisih ketinggian di antara keduanya sekitar 10m. Hal tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan datum ketinggian kedua DEM.
2. Penampakan DEM ASTER lebih runcing daripada DEM yang lain, hal tersebut dapat disebabkan oleh resolusi spasial dari DEM ASTER yang lebih rendah dibandingkan dengan DEM yang lain, sehingga jumlah sampel ketinggian yang digunakan dalam proses interpolasi elevasi lebih sedikit.
3. Perbedaan penampakan tersebut membuktikan bahwa data yang diambil oleh sensor satelit merupakan tutupan lahan di atas permukaan tanah.

IV.2. Analisis Luas Hasil Klasifikasi Kelerengan

Setelah data DEM/DTM tersebut dilakukan pengolahan hingga didapatkan hasil berupa peta kelerengan, maka dilakukan uji statistik untuk mengetahui hubungan dan perbedaan hasil klasifikasi kelerengan setiap DEM/DTM. Uji yang dilakukan meliputi uji korelasi dan uji signifikansi antara DTM LiDAR terhadap DEM SRTM dan DEM ASTER. Dengan analisis ini, maka akan diketahui hasil klasifikasi kelerengan DEM yang paling mendekati hasil klasifikasi kelerengan DTM LiDAR.

IV.2.1. Penentuan Sampel Luas Jenis Kelerengan

Penentuan luas minimal sampel yang akan digunakan dalam analisis ini akan dihitung menggunakan rumus *Slovin*, merupakan salah satu rumus yang digunakan untuk membantu penentuan jumlah minimal sampel dalam statistik. Berikut adalah uraian rumusnya (Pratisto, 2009).

$$n = \frac{N}{1+(N*\alpha^2)} \dots\dots\dots (IV.1)$$

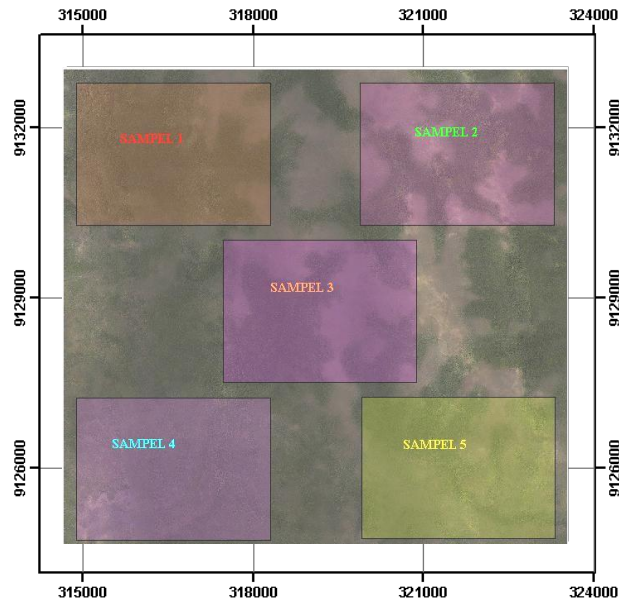
Keterangan :

N : Jumlah Populasi

α : Taraf Signifikansi (0,01 atau 0,05)

n : Jumlah Minimal Sampel

Diketahui bahwa luas area penelitian ini (N) yaitu 73.768.353,512 m² atau kurang lebih 7377 Ha. Kemudian untuk mendapatkan nilai kepercayaan yang semakin baik, akan digunakan taraf signifikansi (α) sebesar 0,01 atau tingkat kepercayaan 99%. Dengan menggunakan rumus *Slovin* didapatkan jumlah minimal sampel (n) yaitu 4.246 Ha. Untuk mendapatkan sampel dengan persebaran yang merata, maka akan dibagi menjadi lima buah sampel dengan masing-masing luasnya 850 Ha. Berikut adalah pembagian area sampel yang ditunjukkan pada gambar IV.10.



Gambar IV.10. Persebaran sampel luas jenis kelerengan

IV.2.2. Rekapitulasi Data Hasil Klasifikasi Kelerengan

Berikut adalah rekapitulasi data luas jenis kelerengan pada 5 area sampel ditunjukkan pada tabel IV.5, IV.6, dan IV.7.

Tabel IV.5. Hasil rekapitulasi luas jenis kelerengan data LiDAR

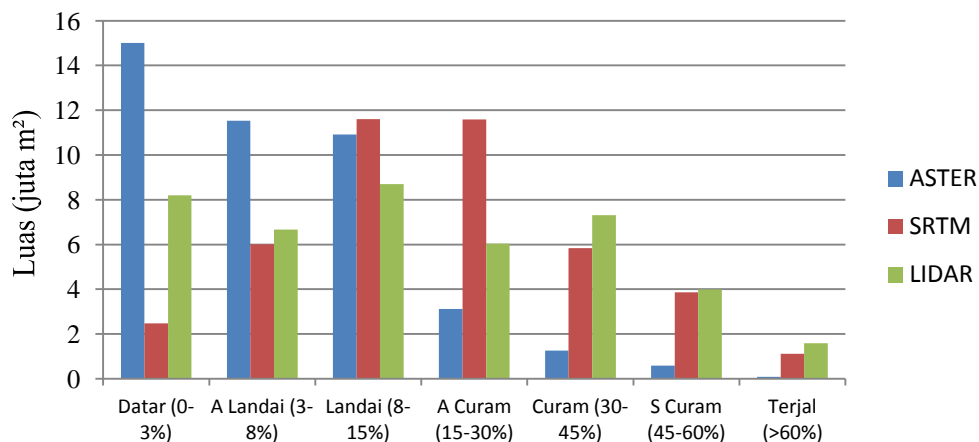
No	Lereng	LIDAR 1 (m ²)	LIDAR 2 (m ²)	LIDAR 3 (m ²)	LIDAR 4 (m ²)	LIDAR 5 (m ²)
1	Datar (0-3%)	1.347.342,533	1.665.906,570	2.354.360,145	1.971.976,086	855.463,605
2	A Landai (3-8%)	1.087.862,580	1.680.632,342	1.288.803,326	1.472.285,331	1.143.608,159
3	Landai (8-15%)	1.770.186,389	1.358.889,276	1.499.705,475	2.163.994,342	1.911.856,125
4	A Curam (15-30%)	1.453.410,737	1.068.174,373	764.471,247	1.250.464,317	1.500.308,498
5	Curam (30-45%)	1.623.972,158	1.611.883,485	1.011.467,491	1.162.034,569	1.894.976,892
6	S Curam (45-60%)	831.319,717	815.223,011	836.881,044	441.960,574	1.072.059,733
7	Terjal (>60%)	385.905,887	299.290,943	744.311,272	37.284,781	121.726,990
	Luas Total	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000

Tabel IV.6. Hasil rekapitulasi luas jenis kelerengan data SRTM

No	Lereng	SRTM 1 (m ²)	SRTM 2 (m ²)	SRTM 3 (m ²)	SRTM 4 (m ²)	SRTM 5 (m ²)
1	Datar (0-3%)	280883,057	592.452,649	800.120,680	479.571,618	327.322,875
2	A Landai (3-8%)	713.514,904	685.594,259	1.079.802,196	1.875.953,132	1.654.821,504
3	Landai (8-15%)	2.333.408,398	1.646.364,259	1.726.173,991	2.808.331,488	3.094.903,038
4	A Curam (15-30%)	2.615.004,769	2.176.884,730	2.107.660,232	2.256.511,574	2.435.668,156
5	Curam (30-45%)	1.258.399,523	1.730.047,185	1.372.730,712	729.766,575	745.353,738
6	S Curam (45-60%)	1.054.183,366	1.326.227,280	941.074,649	310.776,925	231.786,648
7	Terjal (>60%)	244.605,985	342.429,637	472.437,540	39.088,655	10.143,895
	Luas Total	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000

Tabel IV.7. Hasil rekapitulasi luas jenis kelereng data ASTER

No	Lereng	ASTER 1 (m ²)	ASTER 2 (m ²)	ASTER 3 (m ²)	ASTER 4 (m ²)	ASTER 5 (m ²)
1	Datar (0-3%)	2.582.417,371	1.923.643,930	2.931.849,772	3.680.167,866	3.885.893,559
2	A Landai (3-8%)	2.390.914,159	1.957.977,080	2.156.581,138	2.338.478,993	2.684.572,051
3	Landai (8-15%)	3.031.885,284	2.801.148,560	2.149.459,782	1.189.381,400	1.738.905,856
4	A Curam (15-30%)	494.783,187	978.324,920	955.015,285	568.517,333	124.808,109
5	Curam (30-45%)	0,000	669.452,746	146.431,742	419.089,735	29.645,812
6	S Curam (45-60%)	0,000	169.452,765	160.662,282	217.965,205	36.174,613
7	Terjal (>60%)	0,000	0,000	0,000	86399,468	0,000
	Luas Total	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000	8.500.000,000



Gambar IV.11. Grafik perbandingan hasil klasifikasi kelereng antar DEM/DTM

Berdasarkan gambar IV.11. di atas, dapat dilihat bahwa kemiripan klasifikasi lebih didominasi antara LiDAR dan SRTM. Sedangkan klasifikasi yang mirip di antara ketiga jenis DEM/DTM yaitu pada klasifikasi landai.

IV.2.3. Analisis Korelasi dan Signifikansi Luas Hasil Klasifikasi Kelereng

Untuk mengetahui nilai hubungan dan perbedaan antara hasil klasifikasi kelereng LiDAR terhadap hasil klasifikasi kelereng SRTM dan ASTER, maka dilakukan uji signifikansi. Hasil rekapitulasi hasil uji korelasi dan signifikansi dengan menggunakan perangkat lunak SPSS ditunjukkan pada tabel IV.8. dan tabel IV.9. di bawah ini.

Tabel IV.8. Hasil uji korelasi dan signifikansi luas jenis keterereng LiDAR dan SRTM

No	Jenis Lereng	Distribusi Normal		Korelasi		Signifikansi (95%)	
		(Normal > 0,05)		Nilai	Sig. Korelasi	Nilai	Selisih Mean
		LiDAR	SRTM	(Pearson)	(Sig < 0,05)	(Sig < 0,05)	(Lidar-SRTM)
1	Datar (0-3%)	1,000	0,994	0,847	0,847	0,003	1,143 x 10 ⁶
2	A Landai (3-8%)	0,996	0,974	-0,087	0,889	0,654	1,327 x 10 ⁵
3	Landai (8-15%)	0,998	0,964	0,897	0,039	0,027	-5,809x10 ⁵
4	A Curam (15-30%)	0,992	0,972	0,875	0,052	0,000	-1,110x10 ⁶
5	Curam (30-45%)	0,885	0,941	-0,072	0,909	0,322	2,936x10 ⁵
6	S Curam (45-60%)	0,656	0,941	0,096	0,878	0,913	2,668x10 ⁴
7	Terjal (>60%)	0,987	0,966	0,913	0,030	0,160	9,596x10 ⁴
		Jumlah (m ²)		3,469	3,644	2,079	10,751
		Rata-rata (m ²)		0,496	0,521	0,297	1040
		Rata-rata Absolut (m ²)		0,541	0,521	0,297	3,382,840
		Maksimum (m ²)		0,913	0,909	0,913	9,596
		Minimum (m ²)		-0,087	0,030	0,000	-5,809

Tabel IV.9. Hasil uji korelasi dan signifikansi luas jenis keterereng LiDAR dan ASTER

No	Jenis Lereng	Distribusi Normal		Korelasi		Signifikansi (95%)	
		(Normal > 0,05)		Nilai	Sig. Korelasi	Nilai	Selisih Mean
		LiDAR	ASTER	(Pearson)	(Sig < 0,05)	(Sig < 0,05)	(Lidar-ASTER)
1	Datar (0-3%)	1,000	0,988	-0,229	0,711	0,049	-1,361x10 ⁶
2	A Landai (3-8%)	0,996	0,998	-0,763	0,133	0,011	-9,710x10 ⁵
3	Landai (8-15%)	0,998	0,992	-0,719	0,171	0,385	-4,412x10 ⁵
4	A Curam (15-30%)	0,992	0,963	-0,879	0,050	0,110	5,830x10 ⁵
5	Curam (30-45%)	0,885	0,924	-0,186	0,765	0,006	1,208x10 ⁶
6	S Curam (45-60%)	0,656	0,828	-0,701	0,187	0,007	6,826x10 ⁵
7	Terjal (>60%)	0,987	0,214	-0,569	0,317	0,088	3,004x10 ⁵
		Jumlah (m ²)		-4,046	2,334	0,656	1,385
		Rata-rata (m ²)		-0,578	0,333	0,094	800
		Rata-rata Absolut (m ²)		0,578	0,333	0,094	5,547,200
		Maksimum (m ²)		-0,186	0,765	0,385	6,826
		Minimum (m ²)		-0,879	0,050	0,006	-9,710

Berdasarkan tabel IV.8. dan tabel IV.9. di atas, dapat disimpulkan bahwa semua data terdistribusi normal, sehingga uji korelasi dilakukan dengan

menggunakan metode *pearson*, dan uji signifikansi dilakukan dengan menggunakan metode *paired t-test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa :

1. Hubungan jenis klasifikasi kelerengan LiDAR dan SRTM rata-rata searah (+), dengan nilai 0,496 atau 50% yang berarti kuat.
2. Hubungan jenis klasifikasi kelerengan antara LiDAR dan ASTER seluruhnya tidak searah (-), dengan nilai 0,578 atau 58% yang berarti kuat.
3. Hubungan searah (+) yang signifikan dan sangat kuat terjadi antara LiDAR dan SRTM pada klasifikasi landai dengan nilai 90%, dan terjal dengan nilai 91%.
4. Hubungan tidak searah (-) yang signifikan dan kuat terjadi antara LiDAR dan ASTER pada klasifikasi agak curam dengan nilai 88%.
5. Perbedaan hasil klasifikasi yang signifikan antara LiDAR dan SRTM terdapat pada klasifikasi datar, landai, dan agak curam ($\text{sig} < 0,05$). Dimana hasil menunjukkan bahwa LiDAR lebih besar pada klasifikasi datar. Sedangkan lebih kecil pada klasifikasi landai, dan agak curam.
6. Perbedaan hasil klasifikasi yang signifikan antara LiDAR dan ASTER terdapat pada klasifikasi datar, agak landai, curam, dan sangat curam ($\text{sig} < 0,05$). Dimana hasil menunjukkan bahwa LiDAR lebih kecil pada klasifikasi datar, dan agak landai. Sedangkan lebih besar pada klasifikasi curam, dan sangat curam.
7. Nilai rata-rata absolut selisih perbedaan menunjukkan bahwa SRTM terhadap LiDAR lebih kecil, daripada ASTER. Dengan nilai perbandingan $3.382.840\text{m}^2$ dibanding $5.547.200\text{m}^2$.

IV.3. Analisis Hasil Klasifikasi Kelerengan Secara Manual

Dengan berdasarkan sampel ketinggian yang tersedia pada peta RBI, maka dihitung kelerengan secara manual menggunakan rumus perhitungan persentase kelerengan, kemudian dibandingkan antara hasil klasifikasi kelerengan dari elevasi RBI dengan hasil klasifikasi kelerengan dari elevasi DEM/DTM. Rumus IV.2 berikut merupakan rumus perhitungan persentase kelerengan, dengan

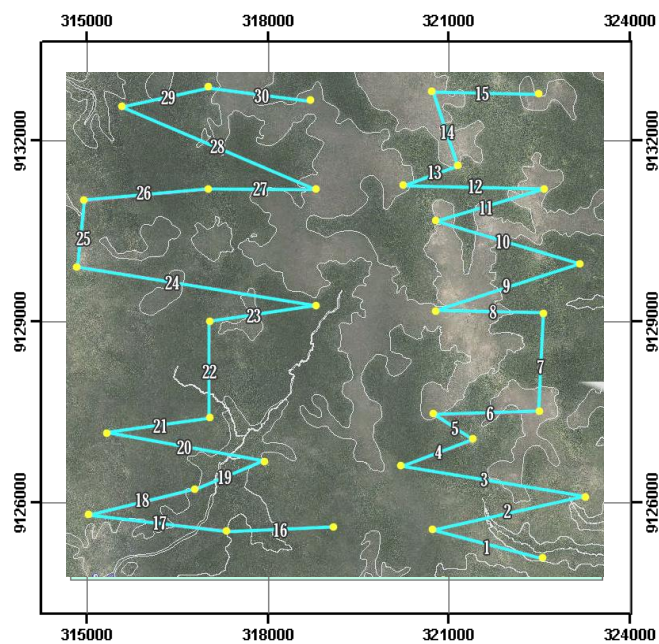
menggunakan nilai ketinggian (Nugraha, 2012). Sampel yang dihitung kelerengannya ditunjukkan pada gambar IV.12. dan tabel IV.10.

$$Kelerengan (\%) = \frac{Kenaikan (h)}{Jarak Datar (r)} \times 100\% \dots \dots \dots (IV.2)$$

Keterangan :

h : Nilai ketinggian (m)

r : Jarak datar antara dua titik (m)



Gambar IV.12. Persebaran sampel untuk perhitungan nilai kelerengan secara manual

Tabel IV.10. Perbandingan hasil perhitungan persentase kelerengan manual

No	Jarak (m)	ΔH (m)				Kelerengan (%)				Selisih terhadap RBI		
		RBI	LiDAR	SRTM	ASTER	RBI	LiDAR	SRTM	ASTER	LiDAR	SRTM	ASTER
1	1.815,141	1,437	5,559	1,838	1,367	0,079	0,306	0,101	0,075	0,227	0,022	0,004
2	2.575,693	0,768	0,303	0,255	1,035	0,030	0,012	0,010	0,040	0,018	0,020	0,010
3	3.044,273	0,153	1,061	3,295	5,100	0,005	0,035	0,108	0,168	0,030	0,103	0,162
4	1.257,115	0,365	2,366	6,471	2,084	0,029	0,188	0,515	0,166	0,159	0,486	0,137
5	783,465	1,197	0,998	3,685	5,041	0,153	0,127	0,470	0,643	0,025	0,318	0,491
6	1.700,314	0,111	0,308	6,523	4,193	0,007	0,018	0,384	0,247	0,012	0,377	0,240
7	1.659,703	0,202	2,928	11,217	14,342	0,012	0,176	0,676	0,864	0,164	0,664	0,852
8	1.787,884	0,776	3,620	11,208	13,496	0,043	0,202	0,627	0,755	0,159	0,583	0,711
9	2.505,114	0,960	1,001	8,886	10,629	0,038	0,040	0,355	0,424	0,002	0,316	0,386

No	Jarak (m)	ΔH (m)				Kelerengan (%)				Selisih terhadap RBI		
		RBI	LiDAR	SRTM	ASTER	RBI	LiDAR	SRTM	ASTER	LiDAR	SRTM	ASTER
10	2.478,164	0,758	0,283	7,638	7,252	0,031	0,011	0,308	0,293	0,019	0,278	0,262
11	1.871,549	0,059	1,284	4,890	1,626	0,003	0,069	0,261	0,087	0,065	0,258	0,084
12	2.320,690	0,158	0,888	1,276	0,899	0,007	0,038	0,055	0,039	0,031	0,048	0,032
13	928,127	0,347	0,255	2,779	3,800	0,037	0,027	0,299	0,409	0,010	0,262	0,372
14	1.299,942	0,669	0,232	6,401	3,834	0,051	0,018	0,492	0,295	0,034	0,441	0,243
15	1.665,840	0,213	1,057	0,121	14,793	0,013	0,063	0,007	0,888	0,051	0,006	0,875
16	1.386,183	2,183	0,523	1,926	1,361	0,158	0,038	0,139	0,098	0,120	0,019	0,059
17	2.473,467	1,039	3,900	0,028	14,992	0,042	0,158	0,001	0,606	0,116	0,041	0,564
18	1.493,730	1,435	0,750	0,545	1,444	0,096	0,050	0,036	0,097	0,046	0,060	0,001
19	1.480,668	1,128	1,043	0,041	13,947	0,076	0,070	0,003	0,942	0,006	0,073	0,866
20	2.620,140	0,403	8,507	12,873	25,242	0,015	0,325	0,491	0,963	0,309	0,476	0,948
21	1.716,554	0,764	5,323	11,414	10,211	0,045	0,310	0,665	0,595	0,266	0,620	0,550
22	1.590,504	0,558	0,843	0,012	0,184	0,035	0,053	0,001	0,012	0,018	0,034	0,024
23	1.757,996	0,235	4,480	11,426	10,027	0,013	0,255	0,650	0,570	0,241	0,637	0,557
24	3.951,520	2,879	6,464	11,080	10,335	0,073	0,164	0,280	0,262	0,091	0,208	0,189
25	1.074,560	0,756	4,000	1,780	0,097	0,070	0,372	0,166	0,009	0,302	0,095	0,061
26	2.175,457	1,617	1,044	11,431	14,552	0,074	0,048	0,525	0,669	0,026	0,451	0,595
27	1.598,100	0,445	1,954	14,297	16,169	0,028	0,122	0,895	1,012	0,094	0,867	0,984
28	3.432,612	1,038	7,990	0,681	0,839	0,030	0,233	0,020	0,024	0,203	0,010	0,006
29	1.474,404	0,982	6,468	5,301	9,210	0,067	0,439	0,360	0,625	0,372	0,293	0,558
30	1.665,988	0,071	1,524	5,463	8,732	0,004	0,091	0,328	0,524	0,087	0,324	0,520
									Rata-rata (%)	0,110	0,280	0,378
									St.dev (%)	0,106	0,239	0,322
									Max (%)	0,372	0,867	0,984
									Min (%)	0,002	0,006	0,001

Tabel IV.10. tersebut menunjukkan bahwa seluruh klasifikasi kelerengan sama, yaitu datar. Selisih presentase kelerengan rata-rata tidak lebih dari 0,5%, dimana selisih terkecil adalah LiDAR dengan 0,110% dan terbesar adalah ASTER dengan 0,378%.

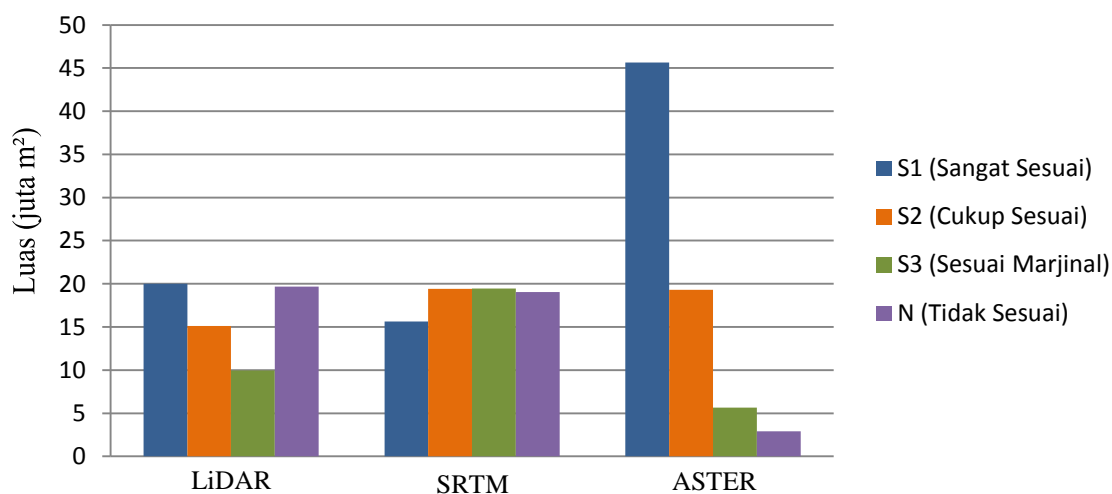
IV.4. Analisis Lahan Sesuai Tanam Tebu

IV.4.1. Rekapitulasi Luas Lahan Sesuai Tanam Tebu

Dari hasil klasifikasi kelerengan tersebut, maka dapat diketahui, luas area yang sesuai dan tidak sesuai untuk dilakukan penanaman tebu. Tabel IV.11. dan gambar IV.8. di bawah ini merupakan hasil rekapitulasi luas area yang sesuai dan tidak sesuai untuk penanaman tebu.

Tabel IV.11. Rekapitulasi luas area sesuai tanam berdasarkan DTM/DEM

No	Jenis Klasifikasi	LiDAR (m ²)	SRTM (m ²)	ASTER (m ²)	LiDAR-SRTM (m ²)	LiDAR-ASTER (m ²)
1	S1 (Sangat Sesuai)	20.002.951,526	15.634.643,958	45.647.695,083	4.368.307,568	25.644.743,558
2	S2 (Cukup Sesuai)	15.121.813,066	19.409.431,919	19.323.159,362	4.287.618,853	4.201.346,296
3	S3 (Sesuai Marjinal)	9.954.408,033	19.451.176,242	5.647.096,044	9.496.768,209	4.307.311,988
4	N (Tidak Sesuai)	19.688.127,811	19.030.034,118	2.907.335,748	658.093,693	16.780.792,064
				Selisih (m ²)	4.702.697,081	12.733.548,477



Gambar IV.13. Grafik luas kesesuaian tanam berdasarkan DTM/DEM

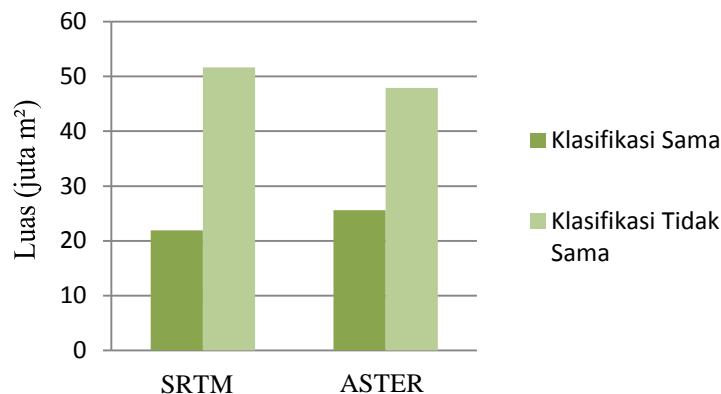
Secara visual dari grafik pada gambar IV.13 di atas, dapat dilihat bahwa luas hasil klasifikasi kesesuaian lahan yang lebih mirip adalah antara SRTM terhadap LiDAR.

IV.4.2. Analisis Persamaan Jenis Klasifikasikasi Area Sesuai Tanam

Poligon ketiga hasil klasifikasi area sesuai tanam DEM/DTM selanjutnya dilakukan penampalan untuk diketahui area mana saja yang jenis klasifikasinya sama. Tabel IV.12. dan gambar IV.9. di bawah ini merupakan hasil analisis klasifikasi DEM SRTM dan ASTER terhadap LiDAR.

Tabel IV.12. Persamaan jenis klasifikasi area sesuai tanam DEM SRTM, dan ASTER terhadap LiDAR

No	Jenis klasifikasi	SRTM (m ²)	SRTM (%)	ASTER (m ²)	ASTER (%)
1	Klasifikasi Sama	21.913.238,241	29,804	25.602.838,654	34,822
2	Klasifikasi Tidak Sama	51.612.047,996	70,196	47.922.447,583	65,178



Gambar IV.14. Grafik persamaan jenis klasifikasi area sesuai tanam DEM SRTM dan ASTER terhadap LiDAR

Dari gambar IV.14 di atas, terlihat bahwa persamaan area yang berjenis kesesuaian lahan sama, yang lebih mirip yaitu ASTER terhadap LiDAR dengan kesamaan sebesar 34,82%.

IV.5. Analisis Keterwakilan Peta

Untuk mengetahui skala yang seharusnya digunakan pada peta klasifikasi kelerenghan ini, maka digunakan peraturan nomor 14 tahun 2013 Badan Informasi Geospasial tentang ketelitian minimal terhadap penentuan skala peta.

Tabel IV.13. Kesesuaian skala peta berdasarkan ketelitian horizontal dan vertikal DEM menurut peraturan BIG nomor 14 tahun 2013

No	Skala (1 : Skala)	Interval Kontur (m) (CI = 1/2000 x Skala)	Ketelitian horizontal (m) (σ Hor = 1/2000 x skala)	Ketelitian vertikal (m) (σ Ver = 1/3 x interval kontur)	Tingkat kepercayaan 99% (m) (2,576 x σ)	
					Horizontal	Vertikal
1	1 : 10.000	5,00	±5,00	±1,67	±12,88	±4.29
2	1 : 20.000	10,00	±10,00	±3,33	±25,76	±8.59
3	1 : 30.000	15,00	±15,00	±5,00	±38,64	±12.88
4	1 : 40.000	20,00	±20,00	±6,67	±51,52	±17.17

Berdasarkan tabel IV.13 tersebut, dan mempertimbangkan ketelitian horizontal hasil proses gridding DEM yaitu ±30meter, maka dapat dianggap bahwa skala yang sesuai untuk peta kelerenghan ini yaitu 1:30.000. Namun apabila mempertimbangkan ketelitian vertikal DEM hasil proses gridding, dimana paling kecil yaitu ASTER dengan standar deviasi ±7,979m; maka dapat dianggap bahwa skala yang sesuai untuk peta kelerenghan ini yaitu 1:20.000.