

BAB 3

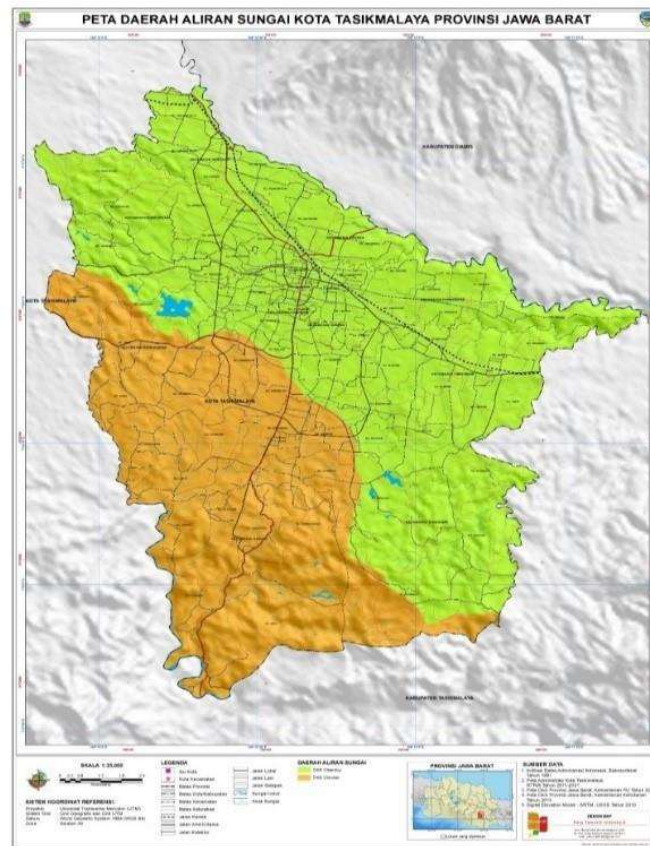
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

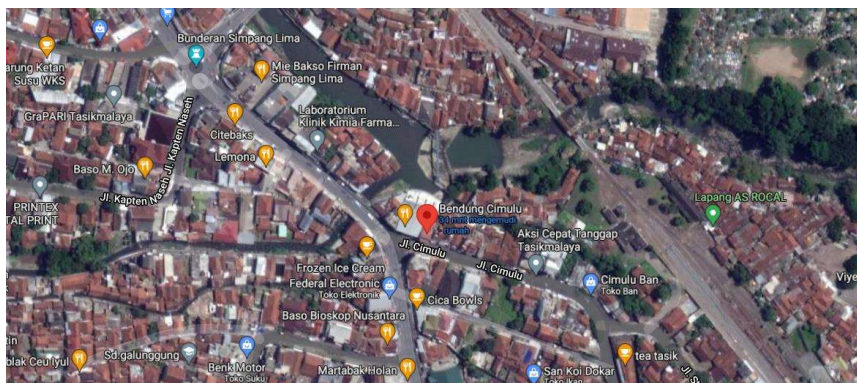
Lokasi penelitian ditentukan pada Daerah Irigasi Bendung Cimulu yang mencakup tiga stasiun yaitu, Manonjaya, Cibeureum, dan Cimulu. Bendung Cimulu terletak di Kelurahan Tawang Sari Kecamatan Tawang Kota Tasikmalaya. Secara koordinat terletak di 7o 19' 14,34" LS dan 108o 13' 17,55" BT. Bendung Cimulu difungsikan sebagai saluran suplesi air irigasi yang berasal dari sungai Ciloseh. Air irigasi tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan total areal irigasi seluas 1546,2 hektar, meliputi daerah Manonjaya 1008 hektar, daerah Dalem Suba 316,2 hektar, dan daerah Cihanyang 222 hektar. Dari data luas areal irigasi bendung Cimulu diperlukan pengkajian rasio perhitungan prediksi dan eksisting luas gagal lahannya.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian pada Peta Jawa Barat



Gambar 3.2 Peta Daerah Aliran Sungai Bendung Cimulu Tasikmalaya



Gambar 3.3 Peta Bendung Cimulu Tasikmalaya melalui Citra Satelit



Gambar 3.4 Bendung Cimulu

3.2 Teknik Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Pada penyusunan tugas akhir ini penulis mengambil penelitian pada DI Cimulu yaitu di daerah pesawahan irigasi cimulu.

3.2.1 Data Primer

Tabel 3.1 Pengolahan Data Primer

Data	Sumber	Analisis
Pola dan Jadwal Tanam, Jenis Padi dan penyebab gagal panen	Survey petani pada pintu Irigasi BDS01, Pintu Irigasi BCH03, dan Pintu Irigasi BCH04	Kebutuhan air irigasi dan luas gagal lahan

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari pihak lain, tidak langsung didapatkan dari subjek penelitian. Data ini berupa data laporan yang sudah tersedia.

Suatu pengumpulan data dengan cara melihat langsung sumber-sumber dokumen terkait. Dengan kata lain dokumentasi adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi dalam bentuk buku, arsip, dokumen, tulisan 21 angka dan gambar yang berupa laporan serta keterangan yang dapat mendukung penelitian. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data kemudian ditelaah. Data sekunder yang digunakan diantaranya sebagai berikut.

1. Data Sistem Jaringan

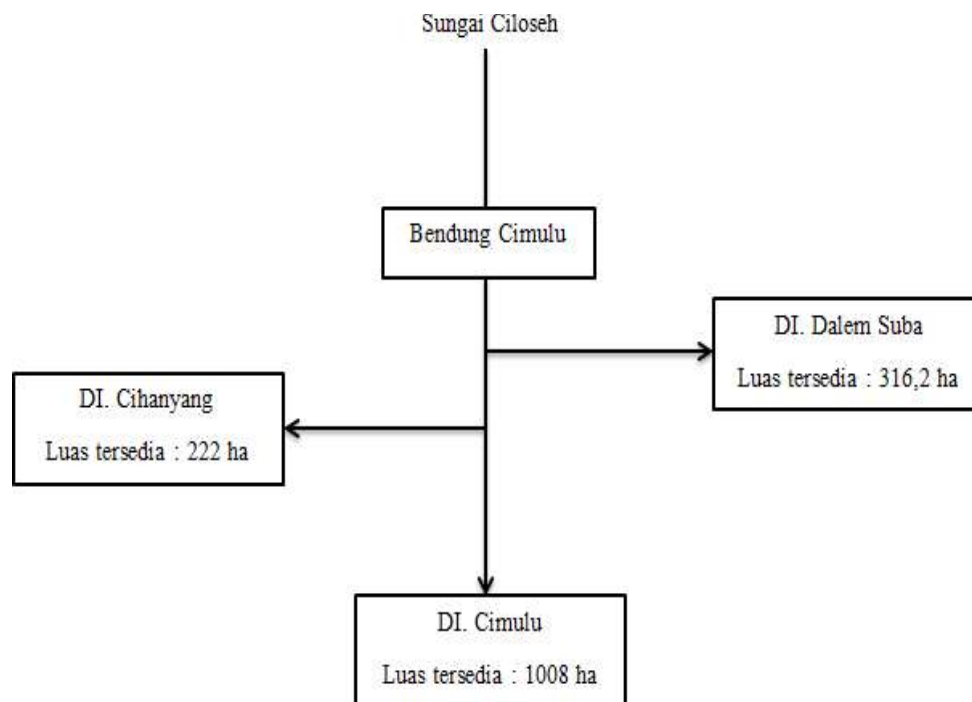
Data sistem jaringan meliputi lokasi, luas daerah irigasi, dan skema jaringan irigasi yang diperoleh dari kantor SUP Citanduy Hulu. Secara skematis pembagian luas daerah irigasi yang dilayani oleh Bendung Cimulu dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan Gambar 3.5.

2. Luas Lahan Potensial

Lahan potensial adalah sebidang lahan yang dapat memberikan produk secara optimal pertahun persatuan luas. Umumnya lahan potensial dikaitkan dengan sektor pertanian sehingga lahan ini mempunyai kemampuan untuk lahan produksi. Pada kasus ini luas lahan potensial Daerah Irigasi Bendung Cimulu yaitu 1546,2 ha. (Nandang Hermawan, 2019)

3. Data Debit Kebutuhan Air Satuan (KAI-L)

Kebutuhan air irigasi di sawah (lahan) terjadi pada dua kondisi yaitu (1) Kondisi pada saat pengolahan dibutuhkan air irigasi untuk penyiapan lahan dan (2) Pada saat penanaman dibutuhkan air irigasi untuk mengganti kebutuhan konsumtif, penggenangan, perkolasi dan rembesan.



Gambar 3.5 Sistem Pembagian Luas Daerah Irigasi Bendung Cimulu



Berdasarkan hasil wawancara dengan petani Margahayu dan pihak BPP Manonjaya, bahwa jadwal tanam yang dipakai oleh masyarakat petani Margahayu adalah padi-padi-padi dengan jadwal masa tanam bulan November 1.

- a. Awal tanam dimulai setelah persiapan lahan selama 1 bulan, awal tanam November 1 dimulai pada Desember 1, dengan nilai Eto sebesar 5,5 mm/hari, tebal penjenruhan (S) sebesar 250 mm, perkolasi sebesar 2 mm/hari, dan lama penyiapan lahan (T) sebesar 30 hari.
- b. Hujan efektif 80% untuk tanaman awal tanam November 1 adalah 3,51 mm/hari.
- c. Nilai kebutuhan air konsumtif (ETc) pada saat awal tanam dihitung sebagai berikut:

$$Etc = Eto \times Kc = 5,43 \times 1,1 = 5,97 \text{ mm/hari}$$

- d. Nilai NFR pada saat awal tanam dihitung sebagai berikut:

$$NFR = Etc + P + WLR - Re = 6,05 + 2 + 1,67 - 4,70 = 5,02 \text{ mm/hari}$$

Tabel hasil perhitungan kebutuhan air irigasi dengan jadwal tanam November 1, disajikan pada table 3.2 . Rekapitulasi KAI-L dengan pola tanam padi-padi-padi dengan 24 simulasi disajikan pada tabel 3.3.

4. Data Debit Ketersediaan Air

Debit ketersediaan air diperoleh dari perhitungan yang akan dilakukan, dan direncanakan selama 15 tahun, dimulai tahun 2011 sampai tahun 2020. Data ini diperoleh dari Balai PSDA Wilayah Sungai Citanduy di jalan RAA. Wiratnuningrat No. 3 Kota Tasikmalaya.

Nilai ketersediaan air yang digunakan adalah debit dengan probabilitas 80% atau Q80. Debit probabilitas dihitung dengan menggunakan analisis frekuensi metode kelas interval, yaitu dengan mengurutkan data tahunan dengan menggunakan rumus Weibull.

Rumus Weibull dirumuskan sebagai berikut

$$P = \frac{m}{m+1} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

Curah Hujan Efektif 80%

Station	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		Nopember		Desember	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Cimulu 80%	80,0	138,0	102,0	161,0	206,0	112,0	174,0	67,0	54,0	47,0	32,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,0	168,0	101,0	96,0
Cibareum 80%	67,8	53,1	81,6	44,7	79,1	74,6	59,0	23,1	72,2	3,6	28,4	12,0	3,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	31,4	59,2	79,5	81,9
Manonjaya 80%	113,1	154,6	132,7	96,6	159,6	152,7	75,1	83,1	100,2	25,1	42,5	0,0	2,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	8,6	84,7	63,3	119,0
R80 %	87,0	115,2	105,4	100,8	148,2	113,1	102,7	57,7	75,5	25,2	34,3	4,0	1,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	13,3	75,3	103,6	100,6	83,5
RE Padi	4,06	5,38	4,92	4,70	6,92	5,28	4,79	2,69	3,52	1,18	1,60	0,19	0,09	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,62	3,51	4,83	4,70	3,90
RE Palawija	2,90	3,84	3,51	3,36	4,94	3,77	3,42	1,92	2,52	0,84	1,14	0,13	0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,44	2,51	3,45	3,35	2,78

Sumber : Nandang Hermawan (2019)

Tabel 3.2 KAI-L Padi-padi-padi

	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agt		Sep		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Jan	1	13,18	13,18	9,66	9,53	9,19	4,53	2,00	12,73	12,73	9,14	9,01	8,89	8,65	4,39	2,00	12,71	12,71	9,57	9,44	9,47	9,19	4,66	2,00
	2	2,00	13,18	12,96	9,66	9,46	8,99	4,53	2,00	12,73	12,62	9,14	9,02	8,89	8,71	4,39	2,00	12,71	12,90	9,57	9,60	9,47	9,28	4,66
Feb	1	4,73	2,00	12,96	12,96	9,74	9,60	9,25	8,99	4,44	2,00	12,62	12,62	9,14	9,02	8,96	8,71	4,42	2,00	12,90	12,90	9,74	9,60	9,56
	2	9,42	4,73	2,00	12,96	12,96	9,39	9,52	9,39	9,06	8,80	4,36	2,00	12,62	12,62	9,14	9,08	8,77	4,42	2,00	12,90	13,01	9,74	9,70
Mar	1	9,70	9,42	4,59	2,00	13,01	13,01	9,52	9,39	9,06	8,80	4,36	2,00	12,62	12,62	9,21	9,08	9,03	8,77	4,55	2,00	13,01	13,01	9,84
	2	9,85	9,70	9,12	4,59	2,00	13,01	12,87	9,52	9,19	9,06	8,64	4,36	2,00	12,62	12,66	9,21	9,15	9,03	9,04	4,55	2,00	13,01	9,84
Apr	1	9,99	9,85	9,39	9,12	4,62	2,00	12,87	12,87	9,32	9,19	8,89	8,64	4,36	2,00	12,66	12,66	9,28	9,15	9,03	9,04	4,62	2,00	13,07
	2	13,18	9,99	9,53	9,39	9,19	4,62	2,00	12,87	12,73	9,32	9,01	8,89	8,65	4,36	2,00	12,66	12,71	9,28	9,44	9,31	9,19	4,62	2,00
Mei	1	13,18	13,18	9,66	9,53	9,46	9,19	4,53	2,00	12,73	12,73	9,14	9,01	8,89	8,65	4,39	2,00	12,71	12,71	9,57	9,44	9,47	9,19	4,66
	2	2,00	13,18	12,96	9,66	9,46	8,99	4,53	2,00	12,73	12,62	9,14	9,02	8,89	8,71	4,39	2,00	12,71	12,90	9,57	9,60	9,47	9,28	4,66
Jun	1	4,73	2,00	12,96	12,96	9,74	9,60	9,25	8,99	4,44	2,00	12,62	12,62	9,14	9,02	8,96	8,71	4,42	2,00	12,90	12,90	9,74	9,60	9,56
	2	9,42	4,73	2,00	12,96	12,96	9,39	9,52	9,39	9,06	8,80	4,36	2,00	12,62	12,62	9,14	9,08	8,77	4,42	2,00	12,90	13,01	9,74	9,70
Jul	1	9,70	9,42	4,59	2,00	13,01	13,01	9,52	9,39	9,06	8,80	4,36	2,00	12,62	12,62	9,21	9,08	9,03	8,77	4,55	2,00	13,01	13,01	9,84
	2	9,85	9,70	9,12	4,59	2,00	13,01	12,87	9,52	9,19	9,06	8,64	4,36	2,00	12,62	12,66	9,21	9,15	9,03	9,04	4,55	2,00	13,01	9,84
Agt	1	9,99	9,85	9,39	9,12	4,62	2,00	12,87	12,87	9,32	9,19	8,89	8,64	4,36	2,00	12,66	12,66	9,28	9,15	9,03	9,04	4,62	2,00	13,07
	2	13,18	9,99	9,53	9,39	9,19	4,62	2,00	12,87	12,73	9,32	9,01	8,89	8,65	4,36	2,00	12,66	12,71	9,28	9,44	9,31	9,19	4,62	2,00
Sep	1	13,18	13,18	9,66	9,53	9,46	9,19	4,53	2,00	12,73	12,73	9,14	9,01	8,89	8,65	4,39	2,00	12,71	12,71	9,57	9,44	9,47	9,19	4,66
	2	2,00	13,18	12,96	9,66	9,46	8,99	4,53	2,00	12,73	12,62	9,14	9,02	8,89	8,71	4,39	2,00	12,71	12,90	9,57	9,60	9,47	9,28	4,66
Okt	1	4,73	2,00	12,96	12,96	9,74	9,60	9,25	8,99	4,44	2,00	12,62	12,62	9,14	9,02	8,96	8,71	4,42	2,00	12,90	12,90	9,74	9,60	9,56
	2	9,42	4,73	2,00	12,96	12,96	9,39	9,52	9,39	9,06	8,80	4,36	2,00	12,62	12,62	9,14	9,08	8,77	4,42	2,00	12,90	13,01	9,74	9,70
Nov	1	9,70	9,42	4,59	2,00	13,01	13,01	9,52	9,39	9,06	8,80	4,36	2,00	12,62	12,62	9,21	9,08	9,03	8,77	4,55	2,00	13,01	13,01	9,84
	2	9,85	9,70	9,12	4,59	2,00	13,01	12,87	9,52	9,19	9,06	8,64	4,36	2,00	12,62	12,66	9,21	9,15	9,03	9,04	4,55	2,00	13,01	9,84
Des	1	9,99	9,85	9,39	9,12	4,62	2,00	12,87	12,87	9,32	9,19	8,89	8,64	4,36	2,00	12,66	12,66	9,28	9,15	9,03	9,04	4,62	2,00	13,07
	2	13,18	9,99	9,53	9,39	9,19	4,62	2,00	12,87	12,73	9,32	9,01	8,89	8,65	4,36	2,00	12,66	12,71	9,28	9,44	9,31	9,19	4,62	2,00

Sumber : Nandang Hermawan (2019)

Tabel 3.3 Data KAI-L Padi-padi-palawija (m3/det)

	Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agt		Sep		Okt		Nov		Des	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Jan	1	13,18	13,18	9,66	9,53	9,46	9,19	4,53	2,00	2,00	12,73	12,62	9,14	9,02	8,89	8,71	4,39	2,00	4,55	6,03	7,37	7,52	6,53	4,52
	2	2,00	13,18	12,96	9,66	9,60	9,46	8,99	4,53	2,00	2,00	12,62	12,62	9,14	9,02	8,96	8,71	4,42	2,00	4,68	6,03	7,52	6,60	4,52
Feb	1	4,59	2,00	12,96	12,96	9,74	9,60	9,25	8,99	4,44	2,00	2,00	12,62	12,62	9,14	9,08	8,96	8,77	4,42	2,00	4,68	6,14	7,52	6,60
	2	6,71	4,59	2,00	12,96	13,01	9,74	9,39	9,25	8,80	4,44	2,00	12,62	12,62	12,62	9,21	9,08	9,03	8,77	4,55	2,00	4,76	6,14	7,61
Mar	1	7,75	6,71	4,45	2,00	13,01	13,01	9,52	9,39	9,06	8,80	4,36	2,00	2,00	12,62	12,66	9,21	9,15	9,03	9,04	4,55	2,00	4,76	6,20
	2	7,75	7,75	6,47	4,45	2,00	13,01	12,87	9,52	9,19	9,06	8,64	4,36	2,00	2,00	12,66	12,66	9,28	9,15	9,31	9,04	4,62	2,00	4,80
Apr	1	6,31	7,75	7,45	6,47	4,48	2,00	12,87	12,87	9,32	9,19	8,89	8,64	4,36	2,00	2,00	12,66	12,71	9,28	9,44	9,31	9,19	4,62	2,00
	2	4,87	6,31	7,45	7,45	6,52	4,48	2,00	12,87	12,73	9,32	9,01	8,89	8,65	4,36	2,00	2,00	12,71	12,71	9,57	9,44	9,47	9,19	4,66
Mei	1	2,00	4,87	6,09	7,45	7,52	6,52	4,39	2,00	12,73	12,73	9,14	9,01	8,89	8,65	4,39	2,00	2,00	12,71	12,90	9,57	9,60	9,47	9,28
	2	4,73	2,00	4,72	6,09	7,52	7,52	6,36	4,39	2,00	12,73	12,62	9,14	9,02	8,89	8,71	4,39	2,00	2,00	12,90	12,90	9,74	9,60	9,56
Jun	1	9,42	4,73	2,00	4,72	6,14	7,52	7,32	6,36	4,31	2,00	12,62	12,62	9,14	9,02	8,96	8,71	4,42	2,00	2,00	12,90	13,01	9,74	9,70
	2	9,70	9,42	4,59	2,00	4,76	6,14	7,32	7,32	6,21	4,31	2,00	12,62	12,62	9,14	9,08	8,96	8,77	4,42	2,00	2,00	13,01	13,01	9,84
Jul	1	9,85	9,70	9,12	4,59	2,00	4,76	5,99	7,32	7,13	6,21	4,24	2,00	12,62	12,62	9,21	9,08	9,03	8,77	4,55	2,00	2,00	13,01	9,84
	2	9,99	9,85	9,39	9,12	4,62	2,00	4,66	5,99	7,13	7,13	6,08	4,24	2,00	12,62	12,66	9,21	9,15	9,03	9,04	4,55	2,00	2,00	13,07
Agt	1	13,18	9,99	9,53	9,39	9,19	4,62	2,00	4,66	5,85	7,13	6,97	6,08	4,24	2,00	12,66	12,66	9,28	9,15	9,31	9,04	4,62	2,00	13,07
	2	13,18	13,18	9,66	9,53	9,46	9,19	4,53	2,00	4,57	5,85	6,97	6,08	4,24	2,00	12,66	12,66	12,71	9,28	9,44	9,31	9,19	4,62	2,00
Sep	1	2,00	13,18	12,96	9,66	9,60	9,46	8,99	4,53	2,00	4,57	5,73	6,97	6,98	6,08	4,27	2,00	12,71	12,71	9,57	9,44	9,47	9,19	4,66
	2	2,00	2,00	12,96	12,96	9,74	9,60	9,25	8,99	4,44	2,00	4,48	5,73	6,98	6,98	6,13	4,27	2,00	12,71	12,90	9,57	9,60	9,47	9,28
Okt	1	4,73	2,00	2,00	12,96	13,01	9,74	9,39	9,25	8,80	4,44	2,00	4,48	5,73	6,98	7,04	6,13	4,30	2,00	12,90	12,90	9,74	9,60	9,56
	2	9,42	4,73	2,00	2,00	13,01	13,01	9,52	9,39	9,06	8,80	4,36	2,00	4,49	5,73	7,04	7,04	6,18	4,30	2,00	12,90	13,01	9,74	9,56
Nov	1	9,70	9,42	4,59	2,00	2,00	13,01	12,87	9,52	9,19	9,06	8,64	4,36	2,00	4,49	5,78	7,04	7,10	6,18	4,42	2,00	13,01	9,84	9,70
	2	9,85	9,70	9,12	4,59	2,00	2,00	12,87	12,87	9,32	9,19	8,89	8,64	4,36	2,00	4,52	5,78	7,10	7,10	6,40	4,42	2,00	13,01	9,84
Des	1	9,99	9,85	9,39	9,12	4,62	2,00	2,00	12,87	12,73	9,32	9,01	8,89	8,65	4,36	2,00	4,52	5,83	7,10	7,37	6,40	4,48	2,00	13,07
	2	13,18	9,99	9,53	9,39	9,19	4,62	2,00	2,00	12,73	12,73	9,14	9,01	8,89	8,65	4,39	2,00	4,55	5,83	7,37	7,37	6,53	4,48	2,00

Sumber : Nandang Hermawan (2019)

Tabel 3.4 Debit Andalan 80%

N O	% keaja ian	JANUARI		PEBRUARI		MARET		APRIL		MEI		JUNI		JULI		AGUSTUS		SEPTEMBER		OKTOBER		NOPEMBER		DESEMBER		
		I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	I (m3/ det)	II (m3/ det)	
1	2,86	16,14	16,99	7,92	9,85	13,16	6,87	9,138	12,03	25,00	9,01	4,23	10,61	10,34	8,10	6,31	10,48	14,76	34,90	19,74	12,17	9,09	17,81	14,00	14,82	
2	5,71	16,14	8,15	7,86	6,94	9,78	6,77	10,71	6,71	8,32	8,53	4,10	7,22	5,78	6,39	6,05	4,15	6,76	7,16	8,52	8,71	8,99	13,61	9,66	10,32	
3	8,57	7,96	7,28	7,84	6,83	9,41	6,70	9,38	6,52	7,66	8,18	3,99	4,55	5,11	5,10	4,35	4,14	6,71	6,91	7,78	8,14	8,71	10,99	8,70	8,14	
4	11,43	7,43	6,70	7,84	6,70	8,42	5,88	9,22	6,31	6,49	5,05	3,49	4,43	4,93	5,01	3,53	3,89	4,14	4,15	6,94	7,07	6,82	8,35	8,52	7,91	
5	14,29	6,19	6,68	7,60	6,32	6,89	5,50	9,11	5,67	5,71	4,85	3,40	4,42	4,48	4,79	3,53	3,41	3,82	3,77	6,21	6,33	6,18	8,14	7,93	7,64	
6	17,14	5,88	5,69	7,36	6,21	6,66	5,34	8,83	5,62	5,68	4,40	3,37	3,83	4,47	4,47	3,53	3,24	3,41	3,67	5,45	5,67	5,27	8,14	7,03	6,76	
7	20,00	5,75	5,25	7,24	6,10	6,29	5,26	7,29	4,92	5,11	4,19	3,37	3,45	3,45	4,14	3,46	3,13	3,16	3,05	4,89	5,41	4,77	8,08	6,69	6,64	
8	22,86	5,36	5,08	6,36	5,90	5,85	4,78	5,20	4,20	4,98	3,61	3,17	2,99	3,62	3,91	2,88	3,01	2,66	2,97	4,72	5,40	4,49	8,08	6,15	6,36	
9	25,71	4,84	4,97	5,66	5,79	5,81	4,75	5,44	4,72	4,93	4,20	3,10	2,95	3,29	3,14	2,83	2,65	2,28	2,74	4,66	4,51	4,38	7,45	5,97	5,86	
10	28,57	4,63	4,75	5,19	5,47	5,44	4,72	4,75	4,93	4,72	4,54	3,56	3,04	2,67	2,99	2,95	2,81	2,65	2,16	2,41	3,41	4,13	4,12	6,81	5,17	5,25
11	31,43	4,22	4,37	4,75	5,21	5,35	4,68	4,79	4,14	4,56	4,34	3,04	2,64	2,95	2,55	2,72	2,65	2,07	2,32	3,40	3,95	4,06	6,37	4,38	4,95	
12	34,29	4,10	4,21	4,63	5,15	5,18	4,39	4,75	4,09	4,46	4,19	3,28	2,91	2,61	2,50	2,53	2,11	2,62	1,93	2,28	3,03	3,24	3,88	6,11	4,19	4,55
13	37,14	4,04	4,20	4,56	5,15	5,18	4,38	4,51	4,09	4,46	4,19	3,28	2,91	2,61	2,50	2,53	2,11	2,62	1,85	2,15	2,64	2,77	3,80	5,77	4,13	4,12
14	40,00	3,99	4,12	4,49	4,72	5,00	4,32	4,39	4,03	4,19	3,99	3,24	2,82	2,59	2,18	2,44	2,05	2,30	1,80	2,10	2,26	2,72	3,80	5,75	4,08	4,01
15	42,86	3,93	3,91	4,30	4,50	4,81	3,99	4,39	3,92	4,17	3,24	2,82	2,59	2,18	2,44	2,05	2,30	1,80	2,10	2,26	2,72	3,80	5,75	4,08	4,01	
16	45,71	3,67	3,91	4,17	4,41	4,46	3,94	4,33	3,76	3,93	3,20	2,82	2,51	2,14	2,41	1,90	2,11	1,74	1,99	2,23	2,61	3,66	5,74	3,82	4,00	
17	48,57	3,60	3,84	4,14	4,39	4,39	3,76	3,98	3,76	3,79	3,04	2,79	2,48	2,06	2,27	1,84	1,99	1,72	1,91	1,85	2,53	3,59	5,34	3,75	3,94	
18	51,43	3,24	3,72	4,02	4,34	4,30	3,73	3,93	3,36	3,47	2,77	2,77	2,46	1,93	2,17	1,83	1,89	1,70	1,85	1,81	2,46	3,06	4,68	3,65	3,88	3,88
19	54,29	3,19	3,70	3,82	4,34	4,26	3,44	3,82	3,35	3,42	2,68	2,66	2,17	1,91	2,16	1,82	1,84	1,56	1,80	1,81	2,46	3,06	4,68	3,60	3,73	
20	57,14	2,76	3,18	3,53	4,26	4,21	3,44	3,38	3,34	3,26	2,52	2,28	2,07	1,86	2,15	1,82	1,84	1,53	1,67	1,80	1,95	3,01	4,13	3,56	3,67	
21	60,00	2,73	3,02	3,51	4,16	4,19	3,35	3,01	3,27	3,17	2,51	2,26	2,00	1,83	1,96	1,79	1,79	1,53	1,61	1,71	1,92	2,83	4,10	3,56	3,61	
22	62,86	2,67	2,80	3,30	3,80	3,91	3,19	2,96	3,19	2,68	2,41	2,14	1,98	1,81	1,84	1,78	1,75	1,53	1,53	1,70	1,86	2,70	3,98	3,50	3,46	
23	65,71	2,55	2,79	3,30	3,76	3,91	2,89	2,93	3,01	2,62	2,41	1,95	1,94	1,80	1,84	1,70	1,70	1,51	1,50	1,66	1,85	2,58	3,71	3,36	3,39	
24	68,57	2,48	2,73	3,25	3,46	3,61	2,81	2,89	2,78	2,46	2,39	1,88	1,90	1,79	1,76	1,62	1,69	1,44	1,47	1,56	1,77	2,57	3,56	3,06	3,35	
25	71,43	2,48	2,53	3,20	2,99	3,38	2,77	2,86	2,77	2,43	2,28	1,85	1,87	1,79	1,69	1,60	1,60	1,32	1,32	1,56	1,77	2,42	3,55	2,99	2,83	
26	74,29	2,17	2,53	3,01	2,92	2,92	2,77	2,71	2,38	2,43	2,14	1,83	1,86	1,78	1,66	1,60	1,54	1,23	1,23	1,54	1,55	2,41	3,33	2,69	2,80	
27	77,14	2,08	2,43	2,97	2,72	2,82	2,70	2,57	2,31	2,29	1,95	1,81	1,85	1,71	1,64	1,54	1,52	1,23	1,20	1,50	1,33	1,90	2,81	2,62	2,52	
28	80,00	2,07	2,09	2,64	2,60	2,75	2,53	2,38	2,21	2,25	1,90	1,81	1,83	1,68	1,61	1,50	1,43	1,19	1,17	1,31	1,32	1,86	2,19	2,13	2,39	
29	82,86	1,93	2,09	2,59	2,56	2,69	2,53	2,33	2,09	1,93	1,90	1,80	1,77	1,31	1,56	1,44	1,22	1,17	1,17	1,26	1,31	1,76	2,04	2,13	2,09	
30	85,71	1,86	2,02	2,35	2,44	2,53	2,37	2,30	1,81	1,91	1,81	1,78	1,72	1,27	1,49	1,32	1,22	1,07	1,09	1,08	1,22	1,76	1,69	1,90	1,89	
31	88,57	1,80	1,63	1,81	2,28	2,46	2,35	1,84	1,41	1,67	1,54	1,77	1,61	1,18	1,43	1,22	1,02	1,03	1,07	0,98	0,76	1,39	1,62	1,80	1,70	
32	91,43	1,61	1,59	1,62	1,71	2,20	2,02	1,58	1,39	1,28	1,28	1,74	1,58	1,04	1,12	1,11	0,77	0,86	1,03	0,80	0,75	0,94	1,61	1,46	1,54	
33	94,29	1,59	1,38	1,36	1,71	1,55	2,02	1,33	1,31	1,24	1,27	1,48	1,27	1,01	1,05	0,85	0,75	0,65	0,98	0,62	0,72	0,84	1,39	1,37	1,21	
34	97,14	1,39	1,16	1,35	1,33	1,18	1,58	1,27	1,28	0,99	0,90	1,24	0,52	0,97	0,83	0,83	0,68	0,66	0,83	0,05	0,52	0,69	1,03	0,14	0,53	
Quarata		4,31	4,16	4,40	4,44	4,85	3,90	6,99	3,82	4,35	3,33	2,62	2,83	2,77	2,76	2,36	2,41	2,48	3,22	3,38	3,39	3,70	5,58	4,51	4,58	
Q80 %		2,07	2,09	2,64	2,60	2,75	2,53	2,38	2,21	2,25	1,90	1,81	1,83	1,68	1,61	1,50	1,43	1,19	1,17	1,31	1,32	1,86	2,19	2,13	2,39	
Q50 %		4,31	4,16	4,40	4,44	4,85	3,90	6,99	3,82	4,35	3,33	2,62	2,83	2,77	2,76	2,36	2,41	2,48	3,22	3,38	3,39	3,70	5,58	4,51	4,58	

Sumber : Nandang Hermansyah(2019)

Debit andalan adalah debit aliran sungai yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan air irigasi pada suatu areal tertentu. Data debit andalan diperoleh dari hasil perhitungan yang dilakukan oleh Nandang Hermawan (2019) yaitu dengan mengurutkan data tahunan yang ada dari yang terbesar ke yang terkecil. Kemudian dipersentasekan dengan menggunakan rumus Weibull.

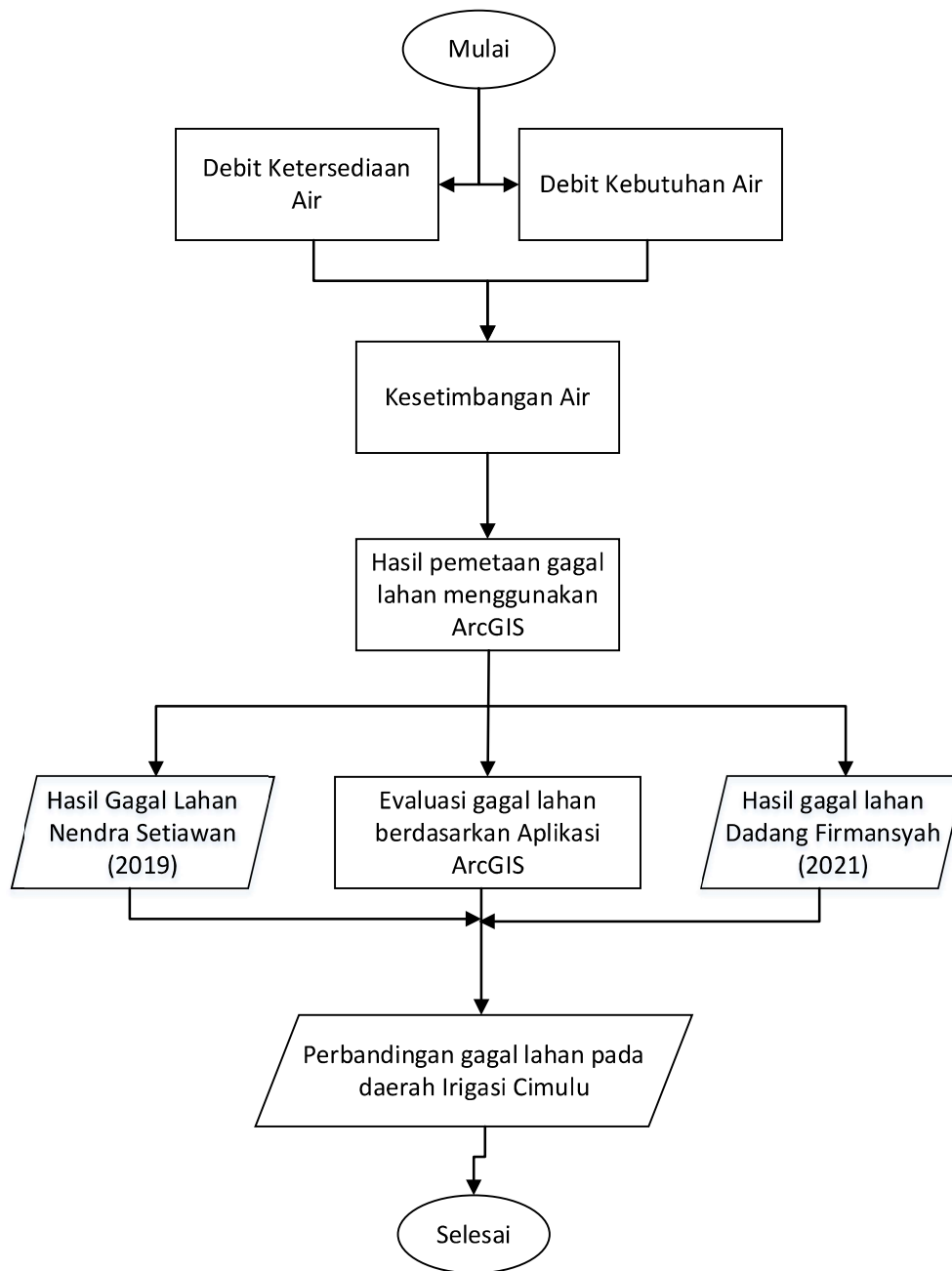
3.3 Analisis

3.3.1 Analisa Faktor k

Perbandingan kebutuhan air dan ketersediaan air akan menghasilkan faktor k. Analisa faktor K secara teoritis digunakan untuk mengetahui apakah tersediaan air dapat memenuhi kebutuhan air minimum. Rumus yang digunakan dalam perhitungan ini adalah

$$Faktor K = \frac{Debit Andalan 80\%}{Debit Kebutuhan Air} \dots\dots\dots (3.2)$$

Hasil dari faktor K akan menjadi tinjauan yang mana jika hasil faktor K kurang dari 0,65 terdapat kegagalan lahan secara teoritis. Namun apabila hasil yang didapat lebih dari 0,65 , secara teoritis tidak terjadi kegagalan lahan.



Gambar 3.7 Bagan Alir Penelitian

3.3.2 Hasil Survey Petani untuk Mengelompokkan Faktor Gagal Lahan

Survey dilakukan untuk mengetahui diantara wilayah hulu, tengah dan hilir irigasi penyebab terjadinya gagal lahan disebabkan oleh hama atau kurang nya air irigasi. Kemudian dicari pola tanam yang dapat mewakili keseluruhan dan jadwal tanam yang digunakan.

Data hasil survey dicari rata-ratanya untuk menentukan standar deviasi dengan rumus sebagai berikut.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana,

S = standar deviasi

X_i = nilai x ke i

$\bar{X}$ = rata-rata nilai x

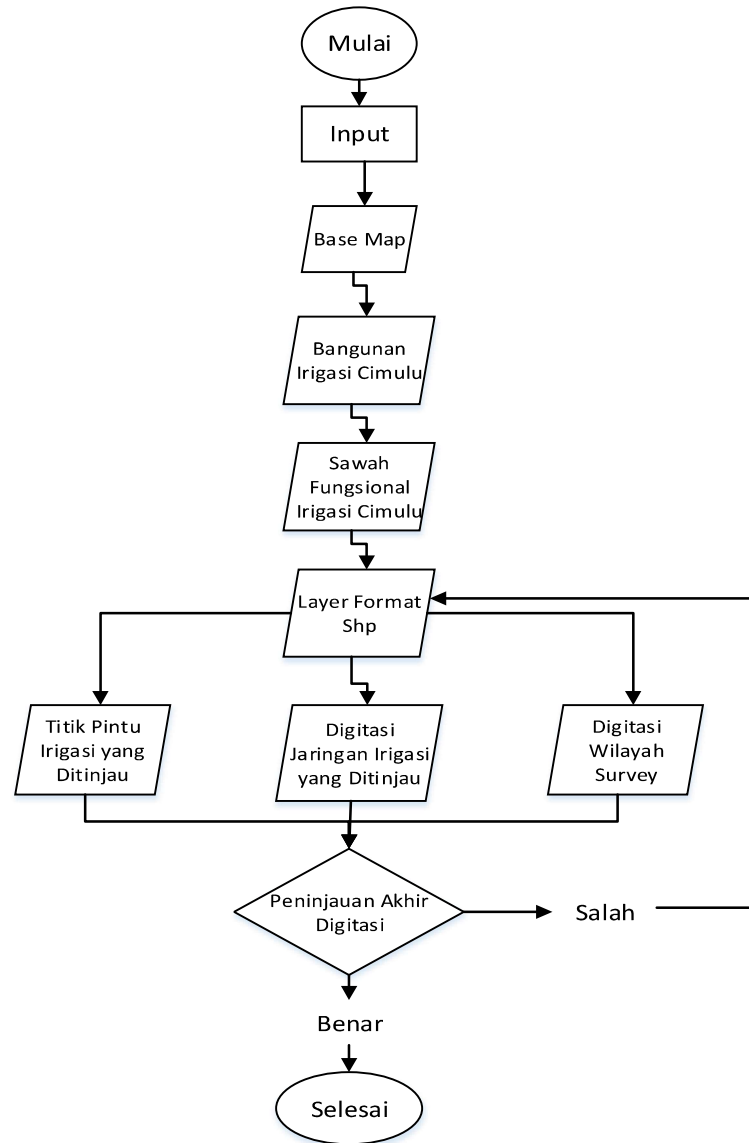
n = ukuran sampel

3.3.3 Pemetaan Gagal Lahan Menggunakan Aplikasi ArcGIS

Gagal Lahan yang dipetakan menggunakan Aplikasi ArcGIS harus ditentukan parameternya terlebih dahulu. Menentukan penyebab kegagalan lahan pada hulu irigasi, tengah irigasi, dan hilir irigasi.

Digitasi lahan hasil survey dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara penggunaan ArcGis secara manual. Hasil dari digitasi didapat luasan dalam bentuk peta dan mengetahui jalur irigasi juga letak pintu irigasi. Dalam memperkirakan

kegagalan lahan, dapat dilihat dari letak lahan sawah yang paling jauh dengan jalur irigasi. Berikut merupakan alur pengerjaan digitasi menggunakan aplikasi ArcGis.



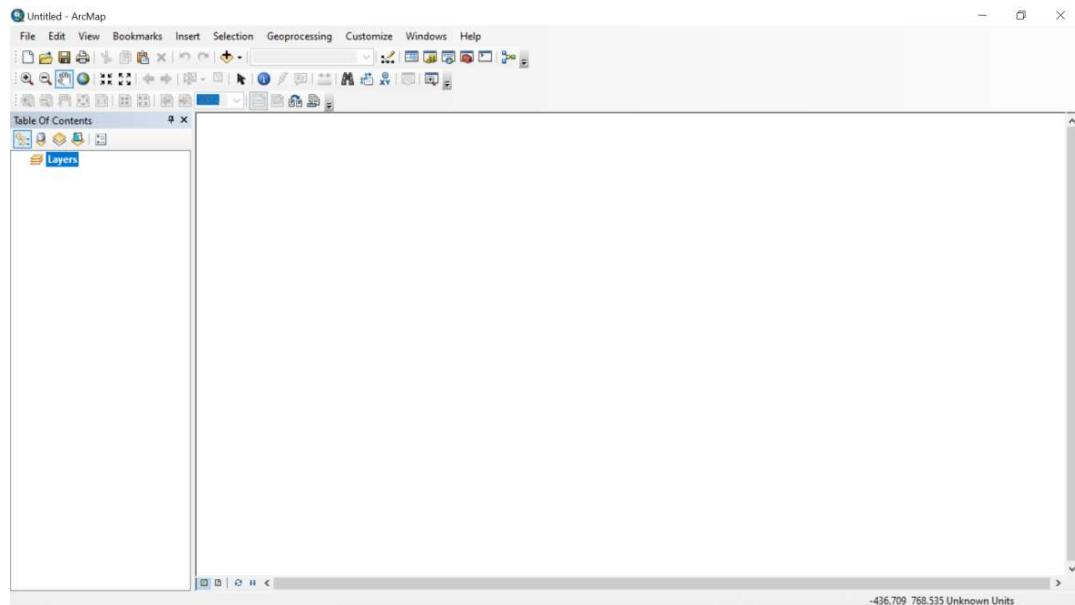
Gambar 3.8 Pengerjaan Digitasi ArcGIS

Digitasi lahan hasil survey dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara penggunaan ArcGis secara manual. Hasil dari digitasi didapat luasan dalam bentuk peta dan mengetahui jalur irigasi juga letak pintu irigasi. Dalam memperkirakan

kegagalan lahan, dapat dilihat dari letak lahan sawah yang paling jauh dengan jalur irigasi. Berikut merupakan alur pengerjaan digitasi menggunakan aplikasi ArcGis.

- Mulai Aplikasi ArcGIS 10.6

Pada saat membuka aplikasi ArcGIS akan muncul tampilan sebagai berikut.

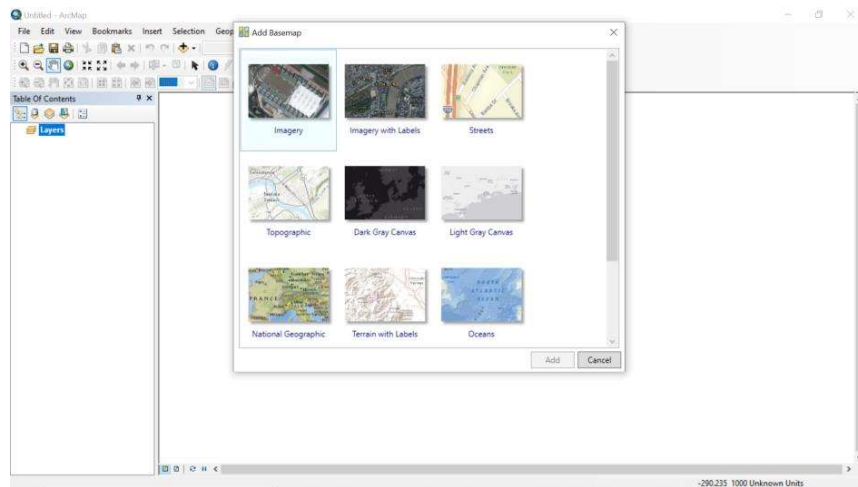


Gambar 3.9 Tampilan Awal Aplikasi ArcGIS 10.6

- Klik Add BaseMAP pada Menu Bar

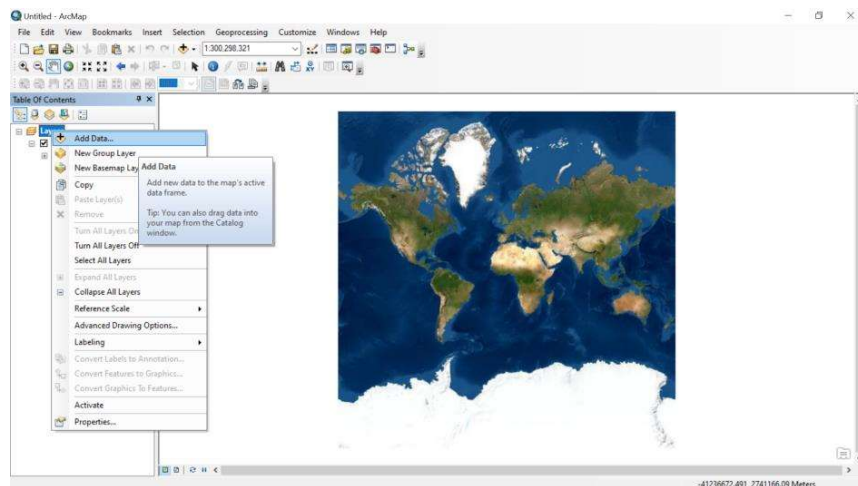
Ketika akan memulai pengerjaan, diperlukan base map sebagai latar pengerjaan ArcGis, pilih *add data base* kemudian pilih *basemap word imagery*.

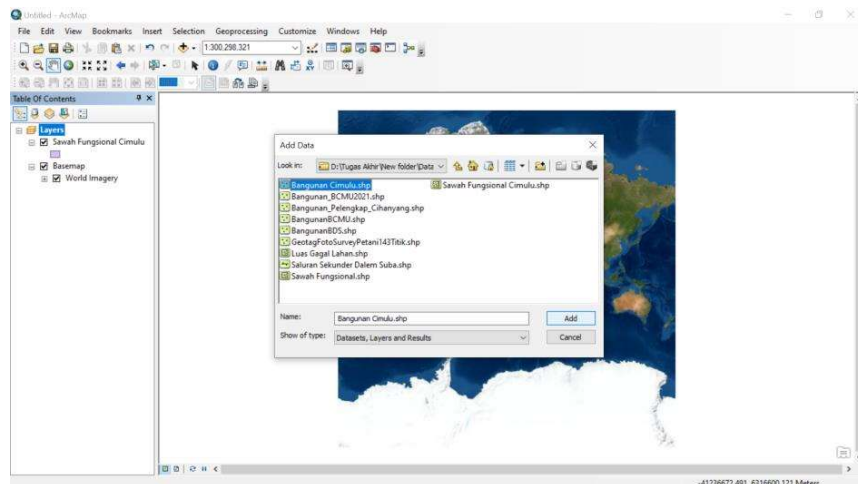


Gambar 3.10 *Add Data Basemap*Gambar 3.11 *Masukan Basemap Word Imagery*

- Klik Kanan pada Layer, Add Data Jaringan Irigasi Cimulu

Masukan data shp yang diperlukan dalam pengerjaan digitasi. Shp yang dibutuhkan pada pengerjaan ini adalah sawah fungsional Cimulu dan bangunan Cimulu

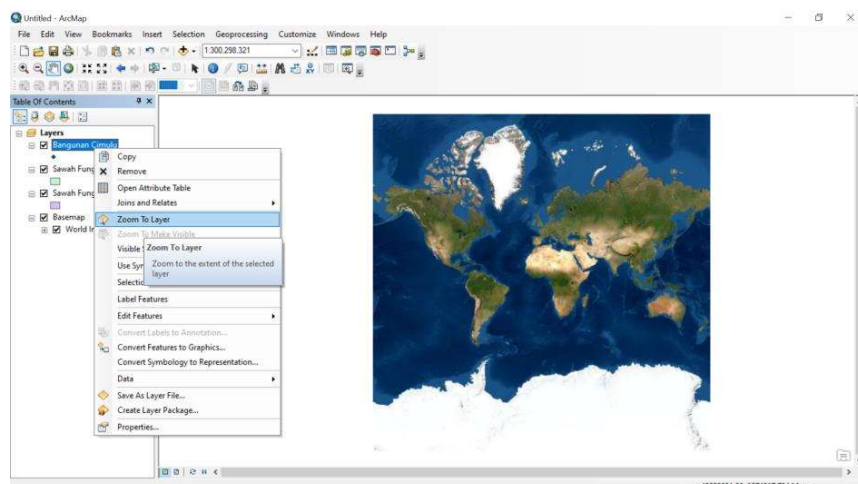
Gambar 3.12 *Add Data pada Layer*



Gambar 3.13 *Input Data Bangunan Irigasi Cimulu, Sawah Fungsional*

- Klik Kanan pada Data Bangunan Irigasi Cimulu, kemudian *zoom to layer*

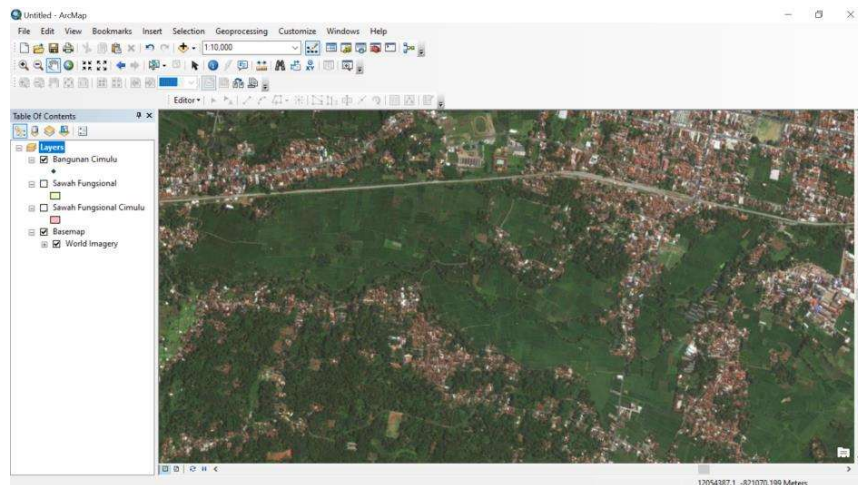
Data shp yang telah dimasukan akan menjadi layer pada pengerjaan. Pengerjaan digitasi dapat dimulai dengan mengarahkan pengerjaan pada wilayah yang akan di digitasi. Klik kanan pada layer bangunan irigasi cimulu kemudian *zoom to layer*.



Gambar 3.14 *Zoom to Layer*

- Hapus Ceklis pada Sawah Fungsional dan Arahkan pada Peta yang Akan didigitasi

Pengerjaan dapat dimulai dengan menghapus ceklis pada sawah fungsional ketika wilayah yang akan didigitasi sudah diketahui, sehingga memudahkan dalam proses digitasi.

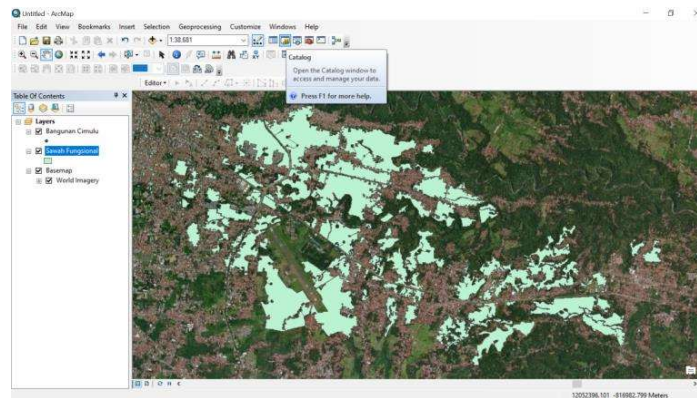


Gambar 3.15 Hapus Ceklis pada Sawah Fungsional dan Mengarahkan Peta

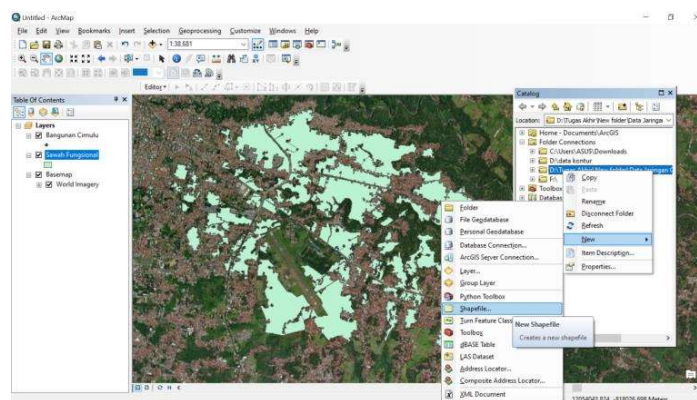
3.3.3.1 Pemetaan Wilayah Irigasi

- Mempersiapkan Layer (Shp) Wilayah Survey

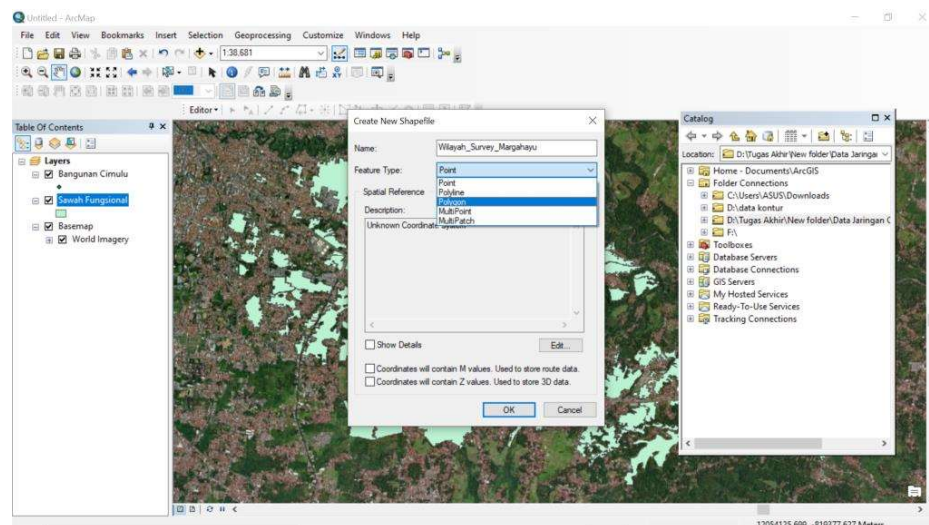
Sebelum melakukan digitasi wilayah survey, diperlukan pembuatan layer baru dalam bentuk shp dan koordinat yang tepat. Dalam pemilihan koordinat wilayah, untuk Kota Tasikmalaya dan Kabupaten Tasikmalay masuk kedalam wilayah UTM Zone 49S. Tatacara untuk digitasi wilayah adalah sebagai berikut.



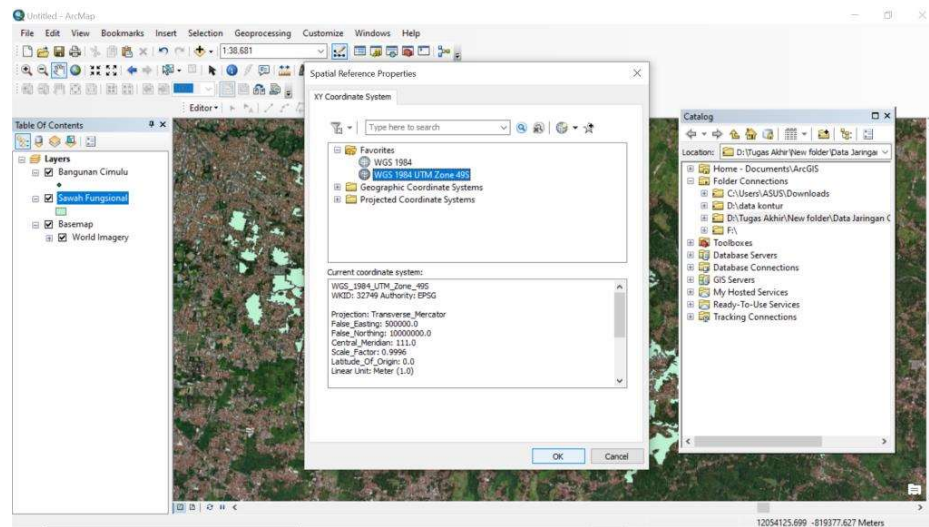
Gambar 3.16 Klik Catalog



Gambar 3.17 Klik Folder yang akan Dijadikan Penyimpanan Shp, klik new kemudian pilih shapefile



Gambar 3.18 Beri Nama Shp dan Tentukan Tipe ke Polygon

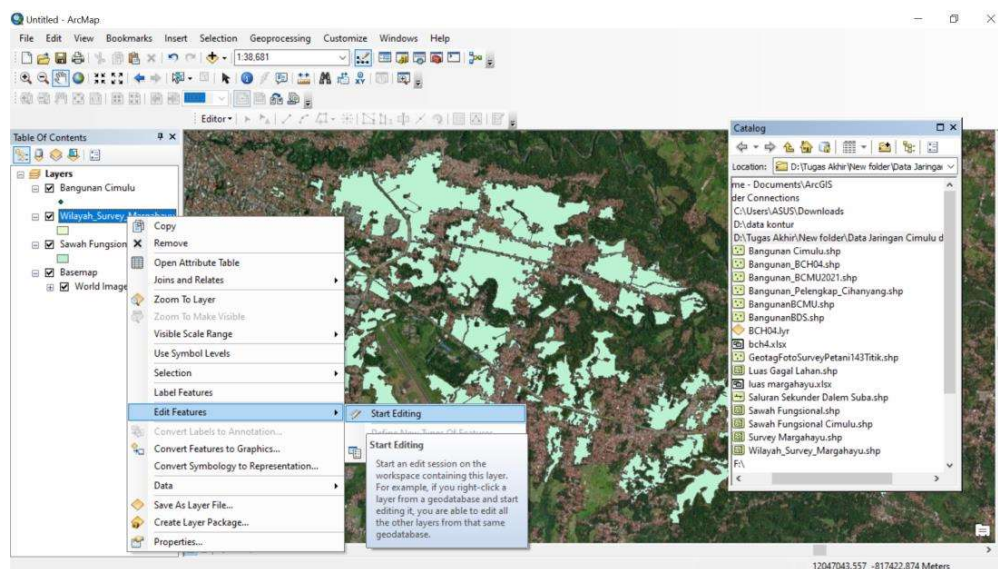


Gambar 3.19 Klik edit, Kemudian Pilih UTM Zone 49S dan Klik Ok

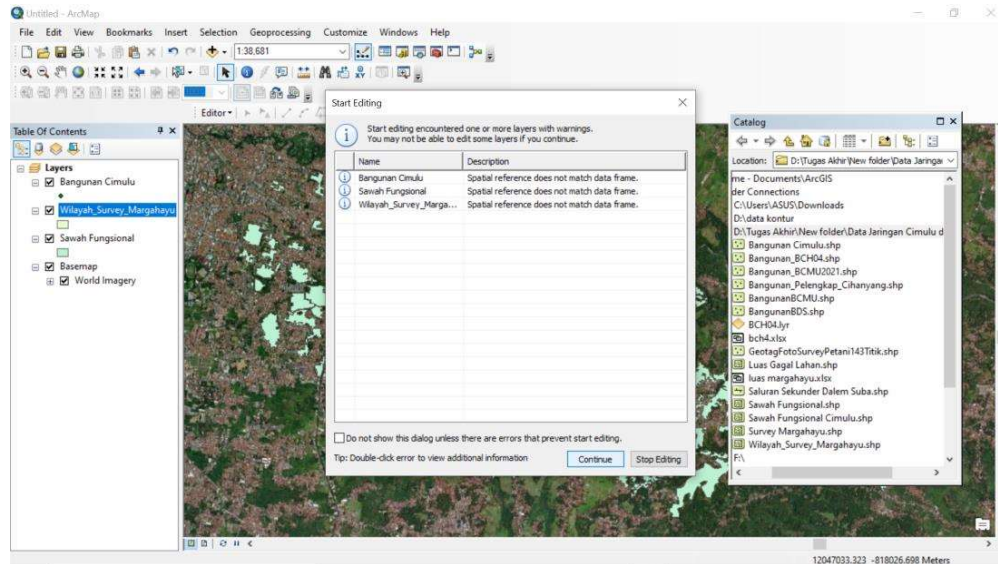
• Membuat Digitasi Wilayah Survey

Digitasi wilayah survey dapat dilakukan ketika shp sudah benar koordinatnya.

Langkah awal adalah klik Kanan pada layer wilayah survey, pilih edit feature, dan klik start editing.

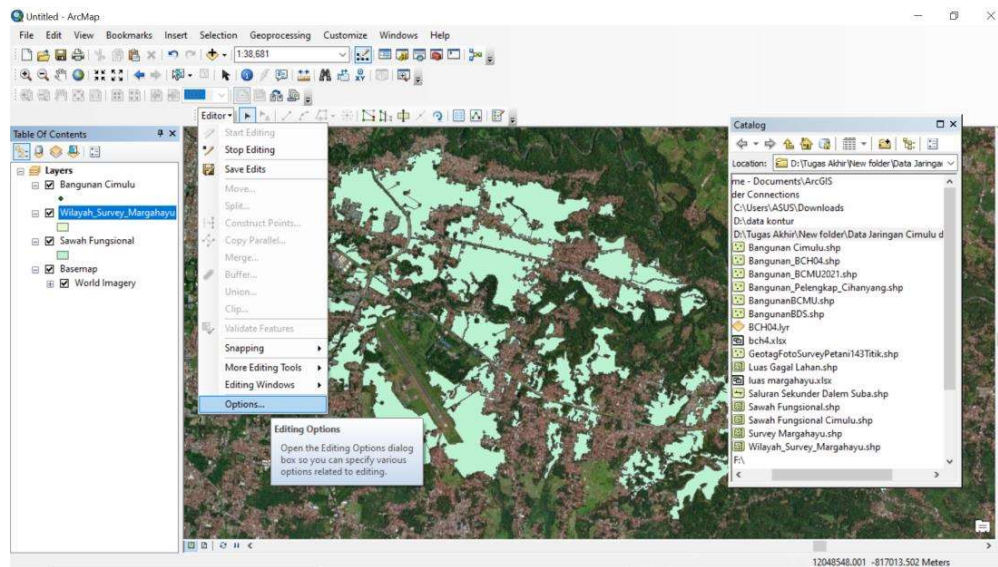


Gambar 3.20 Klik Kanan pada Layer Wilayah Survey, Edit Feature, dan Klik Start Editing

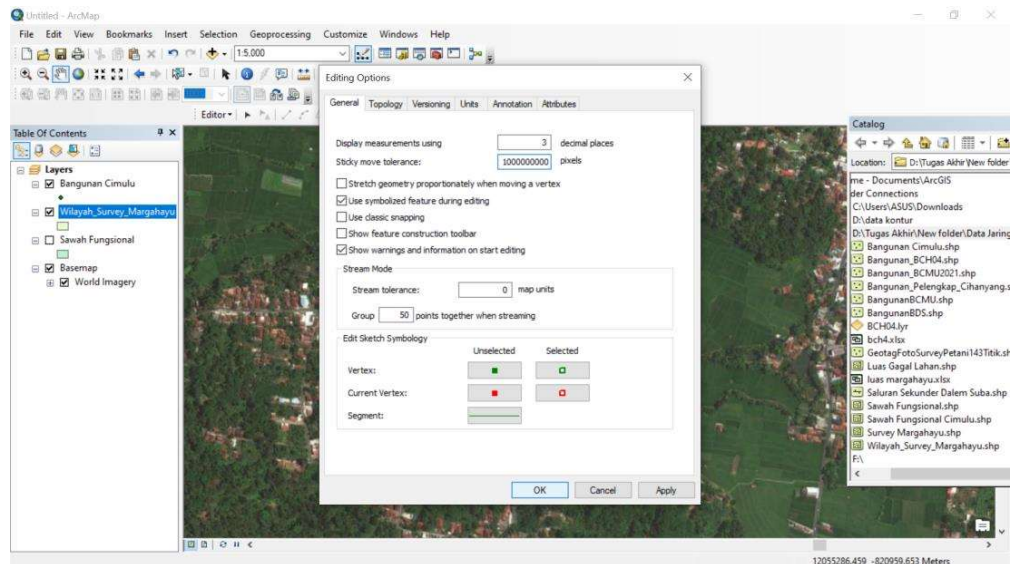


Gambar 3.21 Klik Continue

Sebelum memulai pengeditan perlu diperhatikan pergeseran layar yang cukup sensitif, sehingga perlu ditambahkan nilai *stiky move* agar layar hanya bergeser pada saat kursor mengarahkan untuk bergeser. Peta akan terkunci dan tidak mudah bergeser tanpa diarahkan.

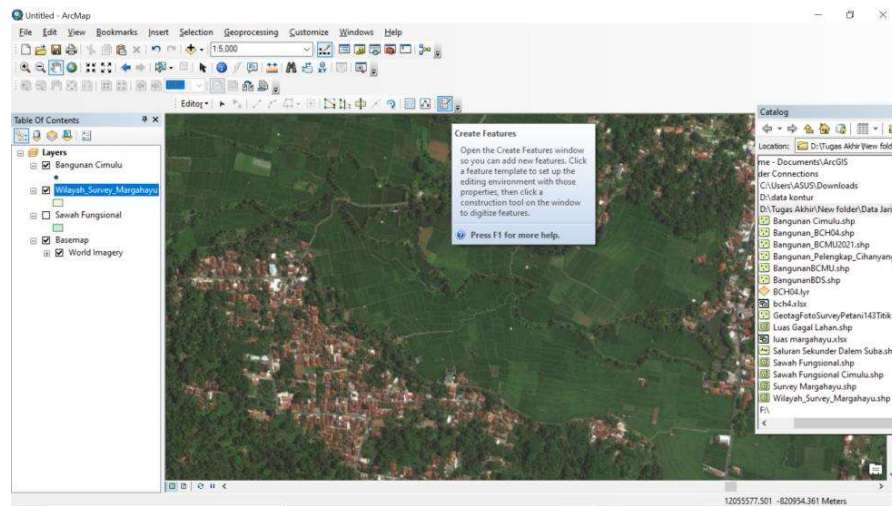


Gambar 3.22 Klik Editor Kemudian Pilih Options

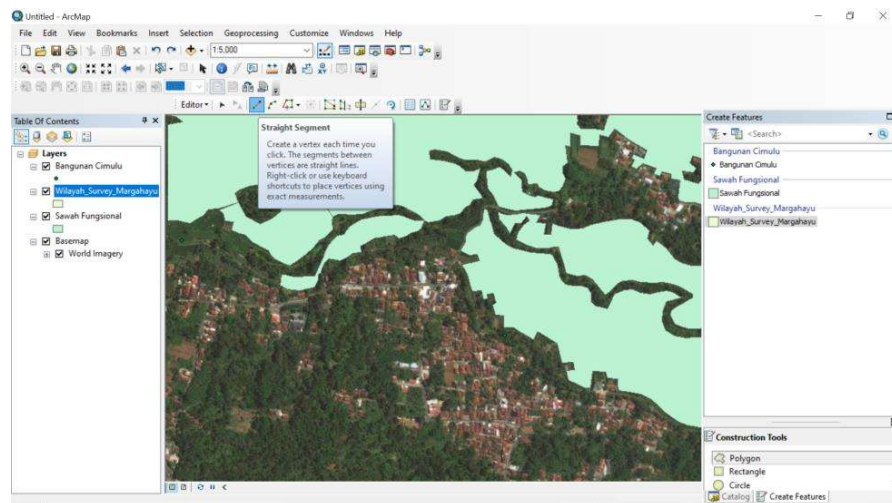


Gambar 3.23 Tambahkan Nilai *Sticky Move* untuk Mengunci Peta

Pengeditan dalam digitasi wilayah dilakukan secara manual, dengan mengklik create feature untuk menampilkan jendela pengeditan. Kemudian memilih layer yang akan di edit, untuk digitasi wilayah pilih polygon dan untuk garis pengeditan pilih *straight segmen*.



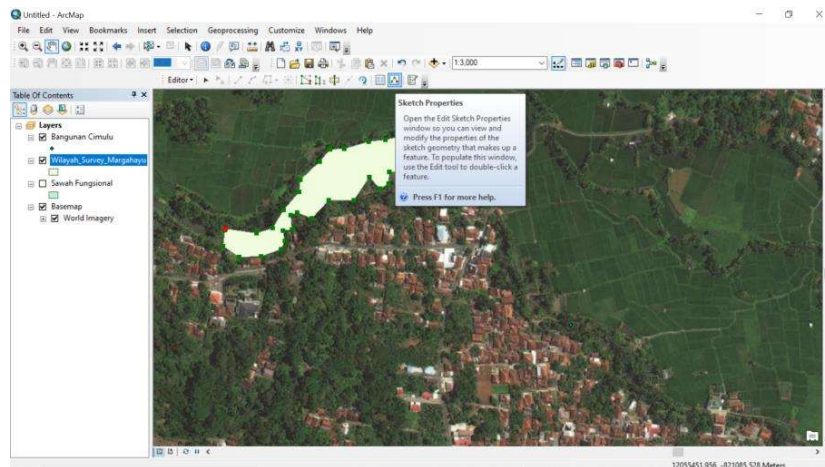
Gambar 3.24 Klik Create Feature



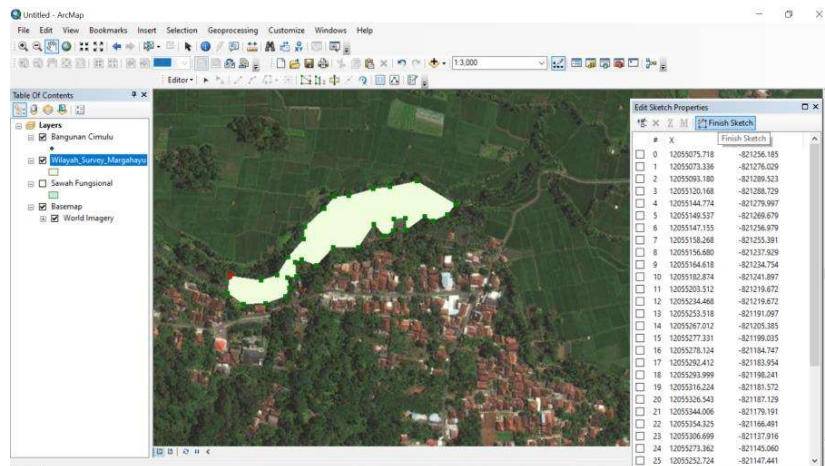
Gambar 3.25 Pilih Layer yang akan Diedit, Pilih Polygon, Kemudian Klik
Straight Segmen.

Titik setiap sudut wilayah yang termasuk dalam penelitian secara manual.

Jika sudah kembali pada titik awal, *klik sketch* properties dan klik *finish sketch* untuk mengakhiri digitasi.



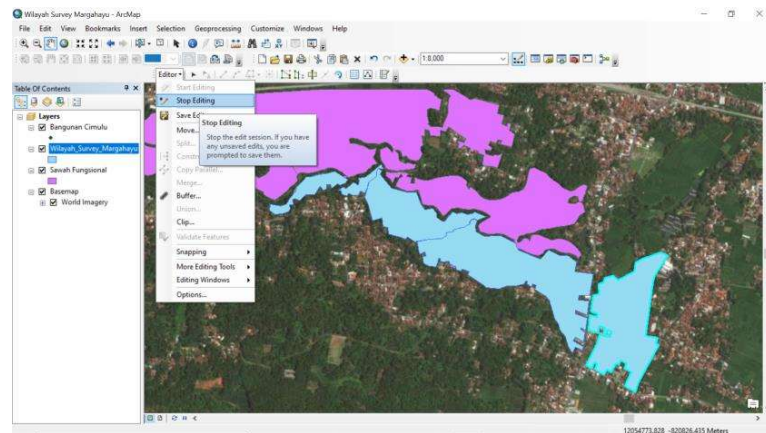
Gambar 3.26 Klik *Sketch Properties*



Gambar 3.27 Klik *Finish Sketch* untuk Mengakhiri Digitasi Poligon 1

Ulangi Proses Diatas untuk Digitasi Wilayah dengan Poligon yang Berbeda.

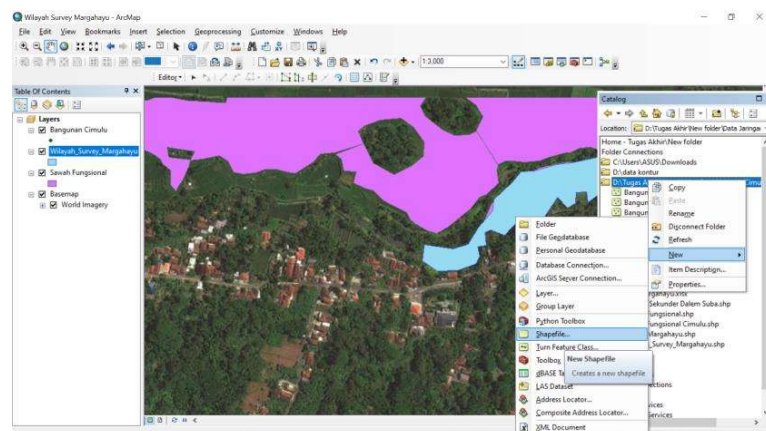
Jika digitasi seluruh wilayah sudah selesai, klik stop editing untuk mengakhiri pengerjaan digitasi.



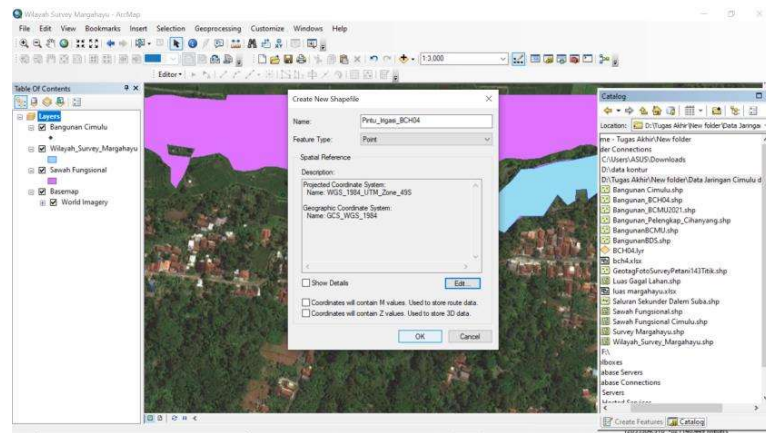
Gambar 3.28 Stop Editing untuk Mengakhiri Digitasi Wilayah

3.3.3.2 Pemetaan Titik Pintu Irigasi

Titik pintu Irigasi BCH 04 terletak pada koordinat -7.356595 , 108.291292 atau $7^{\circ}21'23''$ lintang selatan dan $108^{\circ}17'28''$ bujur timur dan masuk ke dalam wilayah UTM Zone 49S. Langkah pembuatan layer untuk titik pintu adalah sebagai berikut.

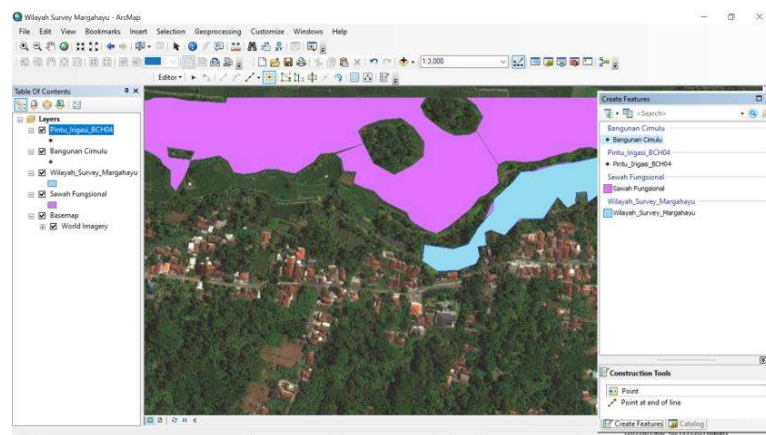


Gambar 3.29 Klik Folder yang akan Dijadikan Penyimpanan Shp, klik new kemudian pilih shapefile



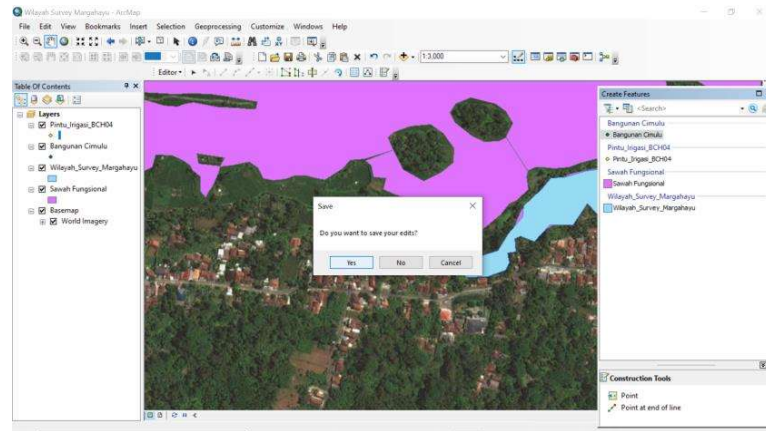
Gambar 3.30 Beri Nama Shp dan Tentukan Tipe ke Point

Perbedaan dalam pengerjaan digitasi wilayah dan digitasi titik adalah dalam penentuan tipe shp, untuk digitasi titik menggunakan tipe point. Pengeditan dalam digitasi titik dilakukan secara manual, dengan mengklik create feature untuk menampilkan jendela pengeditan. Kemudian memilih layer yang akan di edit, untuk digitasi wilayah pilih point dan untuk titik pengeditan langsung dituju sesuai dengan koordinat titik.



Gambar 3.31 Pilih Layer yang akan Diedit, Pilih Point, Kemudian Klik Point yang Dituju

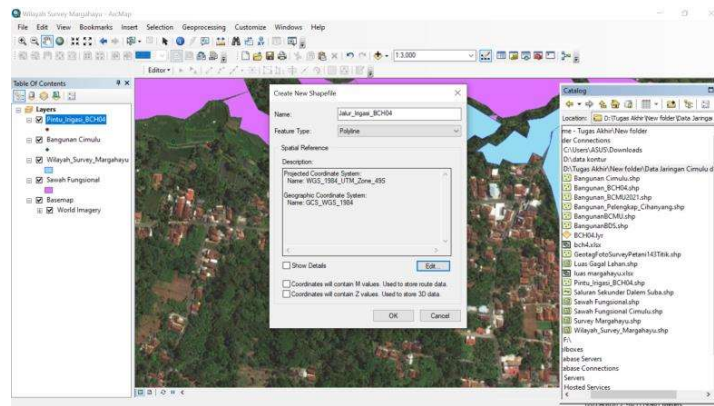
Penitikan yang selesai dilanjutkan dengan klik stop editing untuk mengakhiri pengerjaan digitasi.



Gambar 3.32 Klik Stop Editing Kemudian Save

3.3.3.3 Pemetaan Jalur Irigasi

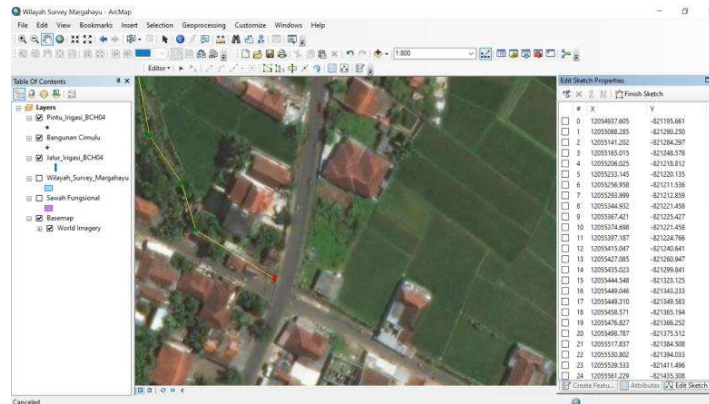
Jalur Irigasi BCH 04 terletak pada sekitar areal sawah. membuat jalur irigasi bch 04 diawali dengan pembuatan layer dengan format shp. Proses digitasi jalur irigasi BCH 04 adalah sebagai berikut.



Gambar 3.33 Beri Nama Shp dan Tentukan Tipe ke Polyline

Perbedaan dalam pengerjaan digitasi wilayah dan digitasi jalur irigasi adalah dalam penentuan tipe shp, untuk digitasi titik menggunakan tipe polyline.

Untuk memulai pengeditan, perlu dilakukan start editing seperti yang ditunjukkan pada gambar.

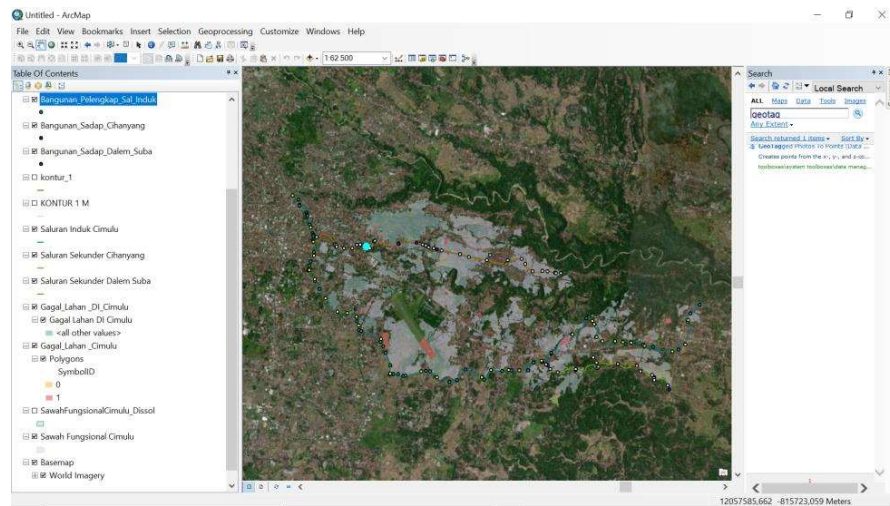


Gambar 3.34 Tentukan Jalur Irigasi, Klik Sketch Properties, Klik Finish Sketch untuk Mengakhiri Digitasi Polyline Irigasi

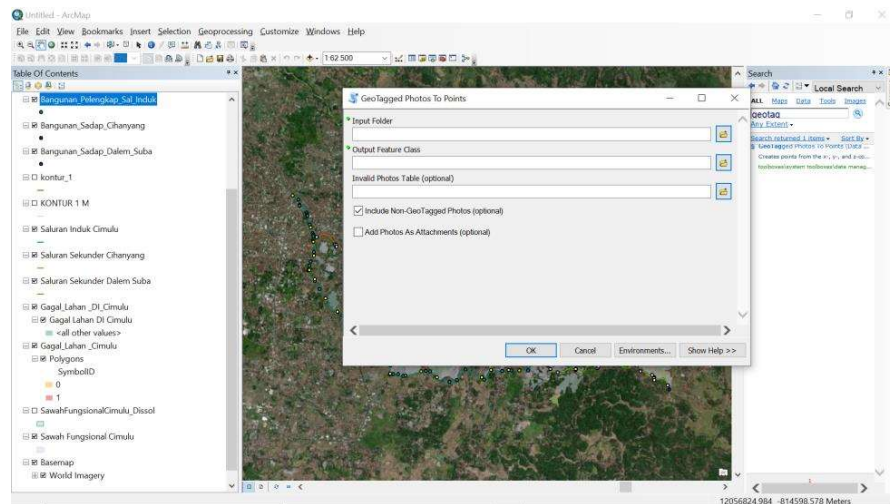
Pengeditan dalam digitasi jalur irigasi dilakukan secara manual, dengan mengklik create feature untuk menampilkan jendela pengeditan. Kemudian memilih layer yang akan di edit, untuk digitasi wilayah pilih polyline dan untuk penentuan jalur didigitasi dibantu dengan bantuan google earth.

3.3.3.4 Pembuatan Geotag Photo untuk Menampilkan Foto Hasil Survey

Pembuatan Geotag Photo dimulai dengan mencari fitur geotag photo pada pencaharian. Kemudian menginput folder yang berisi hasil survey. Hasil yang akhir dari pembuatan geotag photo dapat dilihat dengan melakukan identify pada titik yang ditinjau kemudian klik path untuk menampilkan foto hasil survey..



Gambar 3.35 Pencarian geotag photo untuk memulai



Gambar 3.36 Input Folder yang Berisi Foto Hasil Survey Kemudian klik Ok

3.3.3.5 Hasil Pemetaan Berdasarkan Topografi dan Jarak Pintu Air

Hasil pemetaan wilayah dan jalur irigasi akan diperoleh luasan sawah keseluruhan, dimana dari luasan pemetaan tersebut dapat ditinjau luasan gagalahan. Pemetaan gagal lahan selain memperhatikan luasan wilayah, perlu di perhatikan posisi lahan yang di tinjau yaitu posisi saluran irigasi yang mengairi lahan dan kondisi topografi lahan tersebut.

3.3.4 Bandingan Gagal Lahan Daerah Irigasi Cimulu

Perbandingan dilakukan dengan membuat tabel bandingan, antara gagal lahan secara teoritis menggunakan aplikasi OBLin, gagal lahan berdasarkan survey petani, dan gagal lahan berdasarkan pemetaan secara topografi dan jarak pintu irigasi. Penyelarasan pola tanam, dan jadwal tanam untuk memperoleh hasil yang sebanding. Output yang didapat merupakan gagal lahan dalam bentuk persentase dan luasan dalam ha.