

BAB III

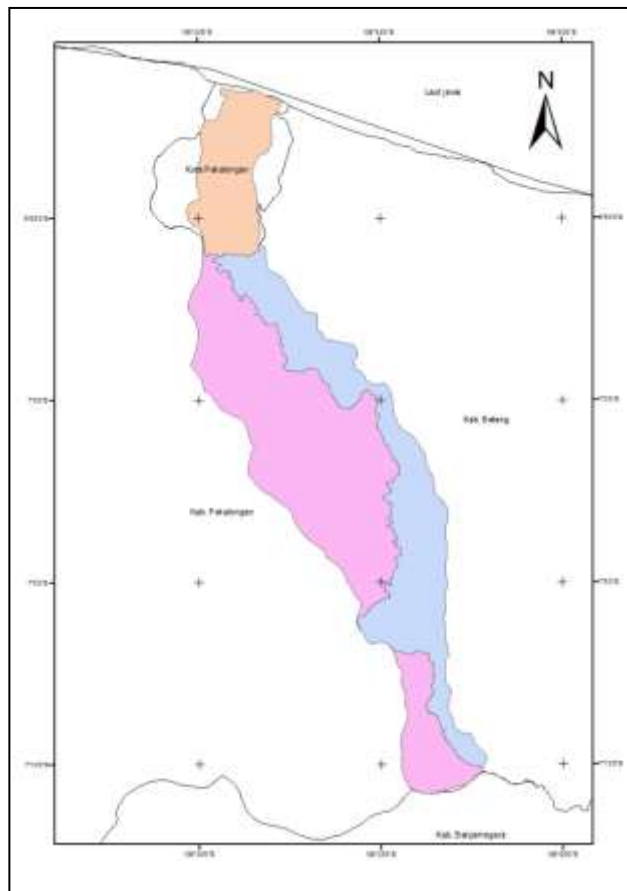
PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Wilayah

3.1.1 Keadaan Fisik DAS Kupang

3.1.1.1 Letak dan Luas

Daerah aliran Sungai (DAS) Kupang terletak pada tiga kabupaten dan satu kota di Provinsi Jawa Tengah, yaitu Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Batang, Kabupaten Banjarnegara, dan Kota Pekalongan (Data peta administrasi DAS Kupang, BPDAS Pemali-Jratun). Dari Peta Rupa Bumi Indonesia, DAS Kupang terletak pada koordinat geografis $109^{\circ} 36' 22''$ - $109^{\circ} 45' 49''$ Bujur Timur dan antara $6^{\circ} 50' 50''$ - $7^{\circ} 12' 05''$ Lintang Selatan dengan sungai utama DAS Kupang adalah sungai Kupang dengan panjang sungai 53,23 km



.Gambar 3.1 Peta administrasi DAS Kupang

Berdasarkan hasil tumpang dengan peta Rupa Bumi Indonesia Digital skala 1:25.000 wilayah administrasi yang masuk dalam wilayah DAS Kupang ialah tiga kabupaten dan 1 kota yang meliputi 15 kecamatan. Wilayah administrasi DAS Kupang dapat dilihat dalam tabel 3.1. Hulu DAS Kupang berasal dari lereng Gunung Jembangan yang terletak di Kabupaten Pekalongan mengalir dari selatan ke arah utara dan bermuara di laut Jawa.

Tabel 3.1 Wilayah administrasi DAS Kupang

Kabupaten/Kota	Kecamatan	Luas (Ha)
Kabupaten Pekalongan	Buaran	112,998
	Doro	1.097,232
	Karangdadap	2.087,140
	Kedungwuni	435,119
	Petungkriyono	1.507,591
	Talun	4.468,049
Kota Pekalongan	Pekalongan Barat	269,555
	Pekalongan Selatan	830,460
	Pekalongan Timur	642,672
	Pekalongan Utara	790,534
Kabupaten Batang	Bandar	741,210
	Blado	257,785
	Wonotunggal	3.337,470
	Warungasem	1.438,045
Kabupaten Banjarnegara	Wanayasa	6,332
	Total	18.022,193

Sumber : Peta administrasi DAS Kupang, BPDAS Pemali-Jratun, 2013

3.1.1.2 Kondisi Iklim

Tipe iklim DAS Kupang menurut Schmidt dan Ferguson termasuk kedalam iklim Tipe A, Tipe B, dan Tipe C. Dengan curah hujan terendah 2.000 mm dan tertinggi mencapai 4.000 mm pertahun dan jumlah bulan kering 0 - 9 bulan dan bulan basah antara 1 - 12 bulan. Suhu udara di DAS Kupang terendah berada pada 13 ° C dan suhu tertinggi mencapai 32 ° C (BPDAS Pemali-Jeratun, 2013).

3.1.1.3 Jenis Tanah

Secara Umum jenis tanah di DAS Kupang yaitu tanah Aluvial, , dan tanah latosol. Tanah aluvial dalam sistem FAO dapat berupa Fluvisol, Gleysol, maupun Kambisol. Tanah fluvisol merupakan tanah yang muda, berasal dari endapan sungai maupun marin dan lakustrin (endapan danau). Gleysol merupakan tanah yang tergenang dalam periode yang lama dan berwarna keabu-abuan, bahkan kemerahan, kekuningan, atau kebiruan. Kambisol merupakan tanah yang baru dan hasil dari bahan induk, warna kecoklatan dan persentase lempung yang meningkat semakin ke bawah. Litosol merupakan tanah yang tipis di daerah yang berbatu (FAO, 2006). Adapun jenis tanah di DAS Kupang adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Jenis tanah di DAS Kupang

Jenis Tanah	Luas (Ha)	Presentase (%)
aluvial coklat	2.569,021	14,25
aluvial hidromorf	4.086,485	22,67
Latosol	11.005,868	61,07
latosol litosol	360,819	2,00
Jumlah	18.022,193	100,00

Sumber : Peta jenis tanah, BPDAS Pemali-Jratun, 2013

3.1.1.4 Topografi

Kondisi topografi di wilayah DAS Kupang cukup beranekaragam, dari datar, landai, agak curam, curam, sampai sangat curam. Berdasarkan hasil analisa data peta digital RBI skala 1:25000 dan peta kelerengan pada DAS Kupang, luasan tiap kelerengan sebagaimana tabel di bawah ini.

Tabel 3.3 Klasifikasi kelerengan DAS Kupang

No	kelas Lereng	Keterangan	Luas (ha)
1	0 - 8 %	Datar	5.831,575
2	8 - 15 %	Landai	4.291,707
3	15 - 25 %	Agak Curam	3.406,926
4	25 - 40 %	Curam	1.686,536
5	> 40 %	Sangat Curam	2.805,449
Jumlah			18.022,193

Sumber : Peta RBI dan Peta kelerengan DAS Kupang BPDAS Pemali-Jratun, 2013

3.1.1.5 Penggunaan Lahan

Keadaan penggunaan lahan di wilayah DAS Kupang meliputi kegiatan hutan, perkebunan, tanaman musim, ladang/tegalan, kebun campuran, dan kawasan permukiman. Adapun jenis dan penyebaran vegetasi penutupan lahan dari masing-masing penggunaan lahan adalah sebagai berikut :

1. Kawasan Hutan

Penutupan lahan di kawasan hutan khususnya hutan lindung adalah hutan alam dengan jenis kayu rimba, semak belukar, dan rumput liar. Sedangkan penutup lahan dan pola usaha pertanian pada kawasan hutan produksi terdiri dari jenis kayu jati dan pinus dengan kerapatan tegakan cukup baik dan vegetasi bawahnya tertutup semak belukar dan rumput.

2. Perkebunan

Penutupan lahan dengan pola usaha perkebunan terdiri dari jenis tanaman teh, kopi, dan karet. Perkebunan teh yang terletak di kecamatan Talun dan kecamatan Blado yang dikelola oleh PTP. Jolotigo. Perkebunan kopi dan karet dapat ditemui di kecamatan Bandar, kecamatan Doro, dan kecamatan Petungkriono.

3. Kebun Campuran dan Ladang

Pada kawasan ladang atau lahan pertanian lahan kering yang dipergunakan sebagai sarana produksi. Sesuai dengan pola usaha taninya, penutupan vegetasi masih kurang mengikuti kemampuan lahannya dengan konservasi tanah yang kurang memperhatikan azas-azas pengolahan pada lahan yang mempunyai kemiringan curam, disamping pola usaha tani yang monokultur.

Pola usaha tani di lahan kebun campuran yang tersebar agak merata diseluruh daerah aliran sungai, pada umumnya menerapkan pola usaha tani campuran palawija dengan tanaman tahunan, baik jenis kayu atau jenis tanaman industri, sehingga pada lahan-lahan kebun campuran ini dinilai sudah cukup baik terhadap perlindungan lahan. Walaupun di beberapa daerah terdapat keadaan tegakan tanamannya sudah kurang produktif terutama tegakan tanaman industri.

4. Persawahan

Persawahan yang terdapat di dalam DAS Kupang hampir tersebar merata dari bagian tengah sampai bagian hilir DAS. Persawahan yang sebagian besar merupakan Sawah irigasi dengan pola tanam 2x padi dan 1x palawija dalam satu tahun ini membentang dari Kecamatan Wonotunggal ke utara hingga Kecamatan Pekalongan Utara.

3.1.2 Keadaan Sosial dan Ekonomi DAS Kupang

3.1.2.1 Jumlah Penduduk

Berdasarkan data statistik kecamatan yang diperoleh dari BPS Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2012 sebagai data terbaru kependudukan diketahui jumlah penduduk di wilayah DAS Kupang adalah sebagai berikut :

Tabel 3.4 Jumlah penduduk wilayah DAS Kupang

No	Kecamatan	Jumlah	Presentase
1	Bandar	12.047	1,38
2	Blado	1.191	0,20
3	Buaran	47.515	7,90
4	Doro	43.772	7,28
5	Karangdadap	33.418	5,56
6	Kedungwuni	93.829	15,60
7	Pekalongan Barat	87.905	14,62
8	Pekalongan Selatan	51.354	8,54
9	Pekalongan Timur	64.274	10,69
10	Pekalongan Utara	72.625	12,08
11	Petungkriyono	12.818	2,13
12	Talun	29.236	4,86
13	Warungasem	35.318	5,87
14	Wonotunggal	19.826	3,30
	Total	605.128	100,00

Sumber : BPS Jateng, 2012

3.1.2.2 Matapencarian

Yang dimaksud dengan matapencarian penduduk adalah pekerjaan yang menjadi sumber penghasilan pokok untuk keperluan hidup sehari-hari.

Keadaan matapecaharian penduduk di wilayah DAS Kupang tercatat sebagaimana tabel berikut.

Tabel 3.5 Matapecaharian penduduk DAS Kupang

No	Sektor Matapecaharian	Jenis Matapecaharian
1	Pertanian	Petani, buruh tani, nelayan
2	Perindustrian	Buruh industri, dan buruh bangunan
3	Perdagangan	Pedagang, jasa
4	Lain-lain	Pegawai Negeri Sipil, ABRI, Pensiunan, Dll

Sumber : BPS Jateng, 2012

3.1.2.3 Jumlah Hewan Ternak

Berdasarkan data statistik kecamatan yang diperoleh dari Dinas Pertanian dan Peternakan tingkat Kota/kabupaten tahun 2012 sebagai data terbaru peternakan diketahui jumlah hewan ternak di wilayah DAS Kupang adalah sebagai berikut :

Tabel 3.6 Jumlah hewan ternak wilayah DAS Kupang

No	Kecamatan	Unggas	Sapi/Kerbau/Kuda	kambing/domba
1	Bandar	492.822	3.049	7.973
2	Blado	149.512	2.891	10.949
3	Buaran	43.605	133	1.858
4	Doro	67.730	1.348	6.370
5	Karangdadap	76.853	1.658	1.274
6	Kedungwuni	127.705	765	4.295
7	Pekalongan Barat	54.314	58	447
8	Pekalongan Selatan	89.468	378	592
9	Pekalongan Timur	69.313	236	476
10	Pekalongan Utara	46.958	358	1.093
11	Petungkriyono	44.715	2.005	5.852
12	Talun	58.030	1.695	7.168
13	Warungasem	141.289	359	7.860
14	Wonotunggal	191.862	867	4.665
	Total	1.654.176	15.800	60.872

Sumber : Dinas Pertanian dan Peternakan, 2012

3.1.2.4 Sarana dan Prasarana Penunjang

1. Pasar

Pasar merupakan tempat terjadinya transaksi jual beli suatu barang, baik barang hasil produksi suatu pabrik maupun produksi hasil pertanian. Keadaan pasar di wilayah DAS Kupang sangat lengkap dari pasar tradisional hingga pusat perbelanjaan modern. Persebarannya merata untuk setiap kecamatan untuk pasar tradisional dan pertokoan hingga swalayan kecil. Sedangkan pusat perbelanjaan modern terletak di Kota pekalongan.

2. Jasa Keuangan

Keadaan Jasa keuangan di wilayah DAS Kupang pada umumnya adalah jasa Perbankan dan koperasi simpan pinjam yang dikelola oleh pihak swasta. Jangkauan dan persebarannya merata hampir disuluruh kecamatan di wilayah DAS Kupang.

3. Perindustrian

Kondisi perindustrian di wilayah DAS Kupang bisa dikatakan sudah cukup maju, bisa dilihat dari jumlah industri yang ada yang tersebar dari Kecamatan Warungasem hingga Kecamatan Pekalongan Utara. Perindustrian di wilayah DAS Kupang umumnya didominasi industri tekstil dan batik dari skala kecil rumah tangga hingga skala besar pabrik.

4. Perhubungan

Jalan merupakan sarana perhubungan yang mempunyai arus kegiatan dasar kemasyarakatan, baik arus kegiatan perekonomian maupun arus kegiatan komunikasi kemasyarakatan. Secara umum sarana perhubungan di wilayah DAS Kupang yang menghubungkan antar kecamatan maupun desa-desa di antar kecamatan merupakan jalan yang sudah beraspal. Hal ini juga didukung dengan adanya sarana transportasi umum yang menghubungkan antar kecamatan dan kabupaten.

5. Sarana dan Prasarana Kesehatan

Keadaan sarana dan prasarana kesehatan di wilayah DAS Kupang dari hasil pengamatan dinilai memadai. Hal ini terbukti dari pelayanan kesehatan dari unit sederhana seperti puskesmas pembantu dan Pos Pelayanan Terpadu (Posyandu) yang hampir merata di setiap desa. Rumah Sakit Umum (RSU) terdapat di semua ibukota kabupaten dan beberapa rumah sakit swasta yang tersebar di beberapa kecamatan. Sehingga untuk sarana pelayanan kesehatan bisa dikatakan sudah memadai.

3.2 Pelaksanaan Penelitian

3.2.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan kegiatan yang dilakukan sebelum memulai kegiatan penelitian. Tahap ini terdiri dari penentuan data yang akan digunakan serta pendataan instansi terkait yang akan menjadi sumber perolehan data, dan studi pustaka. Studi pustaka dilakukan untuk memperdalam dan memperluas wawasan serta menambah informasi yang berkaitan dengan ruang lingkup topik penelitian yang akan dilakukan.

3.2.1.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan dengan mengumpulkan data-data dari instansi yang bersangkutan atau memiliki data tersebut. Berikut jenis data dan sumber data dimana data tersebut diperoleh.

Tabel 3.7 Data dan sumber data penelitian

No	Jenis Data	Sumber Data
1	Citra landsat 8 perekaman bulan Agustus tahun 2013 wilayah DAS Kupang	Http://glovis.usgs.gov
2	Peta RBI Digital tahun 2009 skala 1:25000	Badan Informasi Geospasial
3	Peta DAS Kupang tahun 2013 skala 1:25000	Balai Pengelola DAS Pemali-Jratun
4	Data curah hujan tahun 2012 Stasiun Blado, Bandar, Doro, dan Kauman	Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Prov. Jateng

5	Data sosial ekonomi	Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Tengah dan Dinas Pertanian dan Peternakan
---	---------------------	-------------------------------------------------------------------------------

Teknik pengumpulan data lain yang dilakukan adalah observasi lapangan. Observasi lapangan dilakukan dengan maksud antara lain :

1. Mendapat gambaran umum tentang keadaan dan permasalahan yang ada di DAS Kupang.
2. Mengadakan pengecekan lapangan terhadap berbagai informasi yang berasal dari data spasial yang telah didapatkan sebelumnya.

3.2.1.2 Perangkat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Perangkat keras (*hardware*), yang terdiri dari :
 - a. Laptop Acer Aspire 4540
 - b. GPS *Handheld*
 - c. Kamera digital
2. Perangkat lunak
 - a. *Software ERMapper 7*, digunakan untuk melakukan pengolahan data citra satelit.
 - b. *Software ArcGIS 9.3*, digunakan untuk proses pembuatan peta penggunaan lahan dan peta-peta hasil penelitian
 - c. *Microsoft Excel 2007*, digunakan untuk perhitungan debit dan perhitungan kebutuhan air
 - d. *Microsoft word 2007*, digunakan untuk penyusunan laporan.

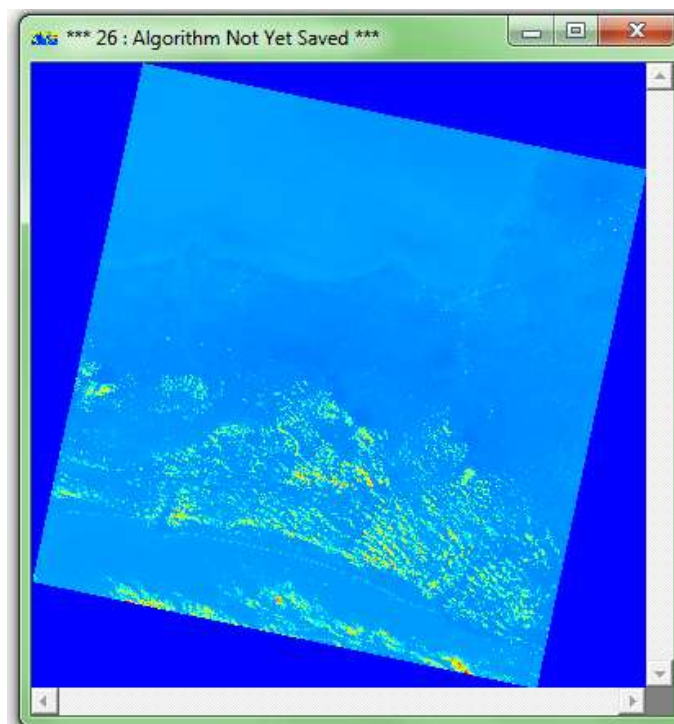
3.2.2 Pengolahan Data

Dalam analisis perhitungan debit maka perlu di cari nilai koefisien aliran (*C*) yang didapat dari peta penggunaan lahan. Peta penggunaan lahan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil digitasi citra daerah penelitian. Setelah didapatkan nilai debit DAS kemudian dilakukan perhitungan kebutuhan air di wilayah DAS untuk jenis-jenis penggunaan air yang sudah ditetapkan.

3.2.2.1 Persiapan Data Citra Landsat 8

3.2.2.1.1 Komposit citra

Komposit citra adalah proses yang paling utama dalam pengolahan data citra satelit. Dalam hal ini citra yang masih terpisah masing-masing band akan digabungkan menjadi satu *file raster dataset*. Langkah dalam menggabungkan citra adalah sebagai berikut. Pada jendela awal *ERMapper* buka *Edit Algorithm-duplicate layer* sebanyak 8 dalam *pseudolayer* kemudian ganti nama 1-7 dan 9. Kemudian masukan citra untuk masing-masing band, band1 untuk band1 dan seterusnya sampai band7 dan band9. Band 8,10,11 tidak dilakukan penggabungan karena memiliki resolusi yang berbeda. Kemudian *save as file* dalam format *.ers*.



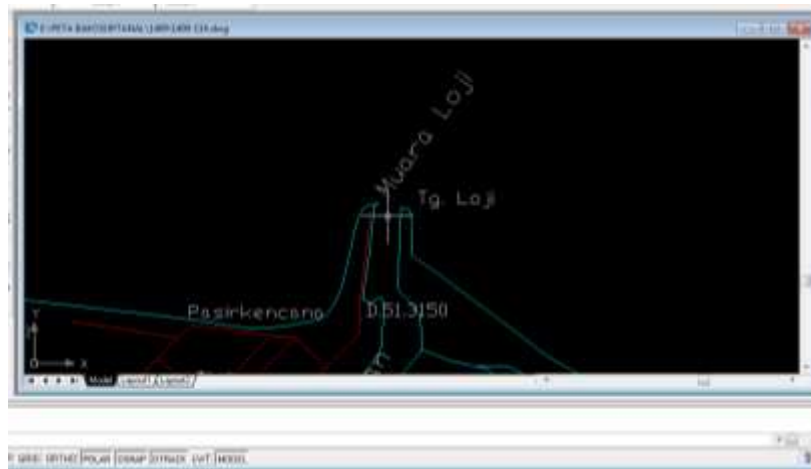
Gambar.3.2 Citra hasil *composit*

3.2.2.1.2 Rektifikasi Citra

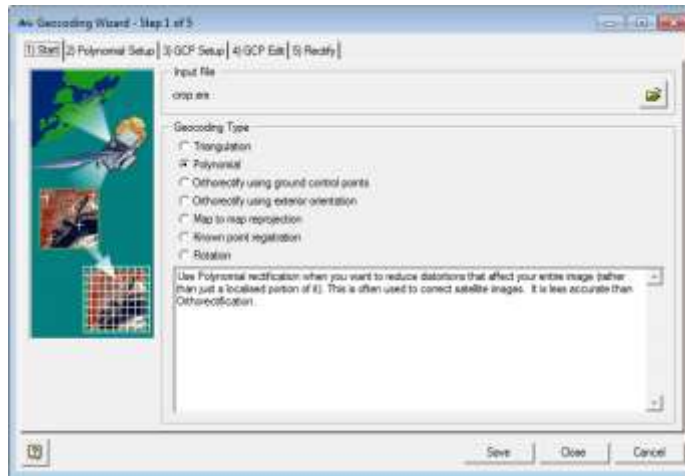
Proses rektifikasi citra adalah proses memberikan sistem referensi citra satelit. Dalam penelitian ini sistem koordinat yang digunakan adalah WGS 84 dengan proyeksi UTM zona 49s. Titik kontrol (GCP) yang digunakan adalah titik yang diambil dari Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:25.000 tahun 2009. Sebelum melakukan rektifikasi terlebih dahulu citra dipotong berbentuk persegi

sekitar daerah penelitian yang termasuk kedalam zona 49s. Ini dimaksudkan agar tidak terlalu besar untuk koreksi geometriknya.

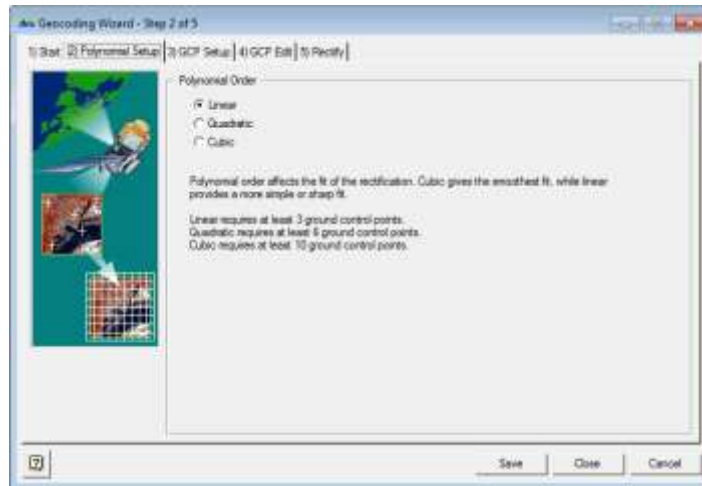
Langkah dalam melakukan rektifikasi citra satelit adalah sebagai berikut. Pada jendela utama *ERMMapper* klik *icon ortho and geocoding wizard* kemudian akan muncul jendela *geocoding wizard step 1-5*. Pada *step 1, start*. Masukkan citra yang akan dilakukan proses rektifikasi dan pilih *polynomial* untuk *geocoding type*-nya. *Step 2, polynomial setup*. Pilih *linear* untuk *polynomial order*. *Step 3, GCP setup*. Ganti *output coordinat space* menjadi datum WGS 84 proyeksi SUTM49 dan tipe koordinat *eastings/northings*. *Step 4 GCP edit*. Masukkan koordinat titik GCP, X pada kolom *easting* dan Y pada kolom *northing* dan lakukan digitasi titik pada citra yang dianggap sesuai dengan titik GCP. Lakukan hal yang sama untuk titik GCP selanjutnya sampai didapatkan nilai RMS dibawah 0,2. *Step 5, rectify*. Beri nama *file* hasil rektifikasi dan pilih folder tempat *file* akan disimpan kemudian klik *save file and start rectification*.



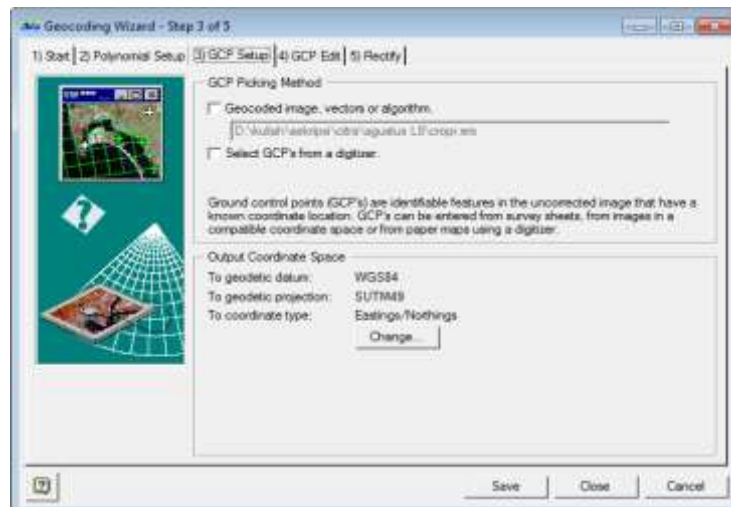
Gambar 3.3 Contoh pengambilan titik GCP dari RBI digital



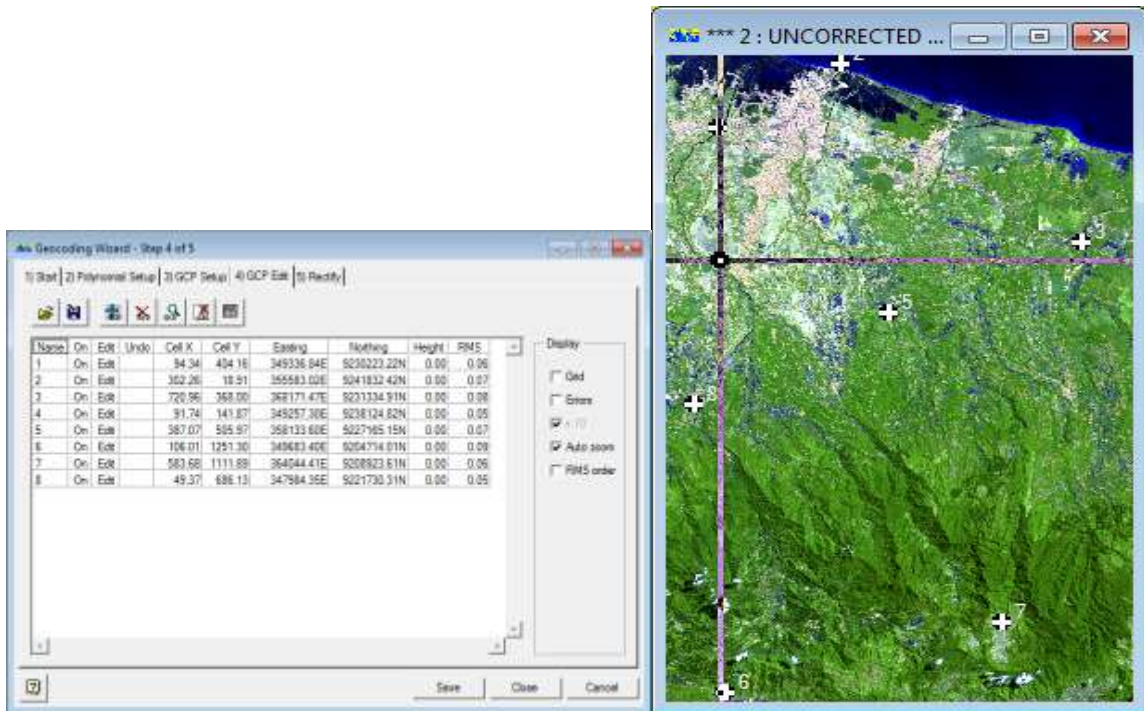
Gambar 3.4 Step 1 proses rektifikasi



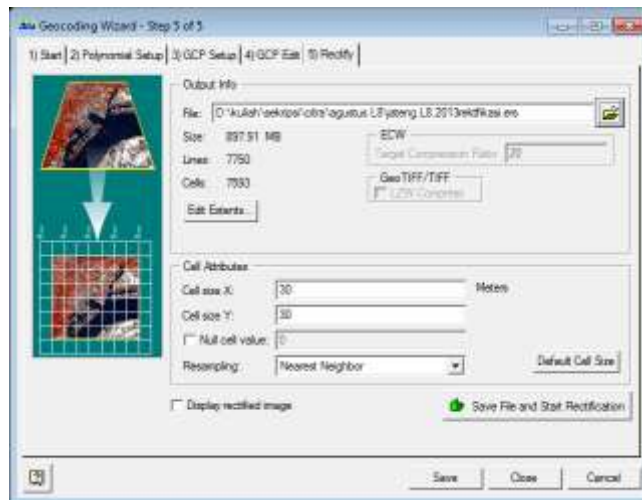
Gambar 3.5 Step 2 proses rektifikasi



Gambar 3.6 Step 3 proses rektifikasi



Gambar 3.7 Step 4 proses rektifikasi



Gambar 3.8 Step 5 proses rektifikasi

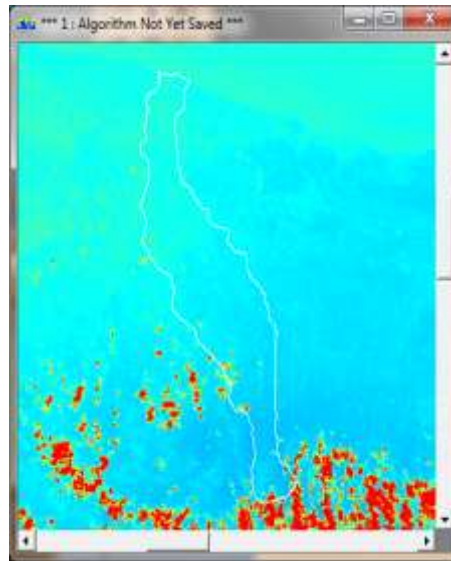
3.2.2.1.3 Pemotongan Daerah Penelitian (*Cropping Area*)

Cropping area merupakan proses pemotongan citra sesuai dengan batas daerah penelitian yang akan dilakukan penelitian. Hal ini dimaksudkan batasan citra yang digunakan dan menghilangkan data citra yang tidak diperlukan, sehingga dapat mempercepat pemrosesan data di komputer. Dalam hal ini wilayah penelitian yang dimaksud adalah DAS Kupang, Jawa Tengah.

Pada proses pemotongan daerah penelitian diperlukan batas administrasi di daerah penelitian yaitu batas administrasi DAS Kupang. Batas administrasi tersebut diperoleh dari Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Pemali-Jratun dalam bentuk peta batas DAS dalam format .shp. dari peta batas DAS format .shp kemudian diekspor ke dalam format .erv yang selanjutnya akan digunakan pada proses *Cropping area* citra yang dilakukan dengan *software ERMapper*.

Cropping area citra landsat menggunakan *software ERMapper 7.0* dengan langkah-langkah sebagai berikut. Pertama membuka citra melalui *ERMapper*. Pilih *Edit Algorithm- Load dataset*, pilih citra yang akan dibuka. Kemudian pilih *pseudo layer* dan *copy* sebanyak jumlah band, dalam hal ini ada 8 band kemudian isikan citra band 1 sampai band 7 dan band 9 ke dalam *pseudo layer* yang sudah dibuat, dan ubah namanya menjadi band 1 dan seterusnya sampai dengan band 9.

Pada jendela *Algorithm*, klik *Edit- Add vektor Layer- Annotation/Map Composition*. Kemudian klik *Dynamic Link Chooser*, pilih peta batas DAS dengan format .erv, maka pada citra akan muncul batas daerah yang akan dipotong.

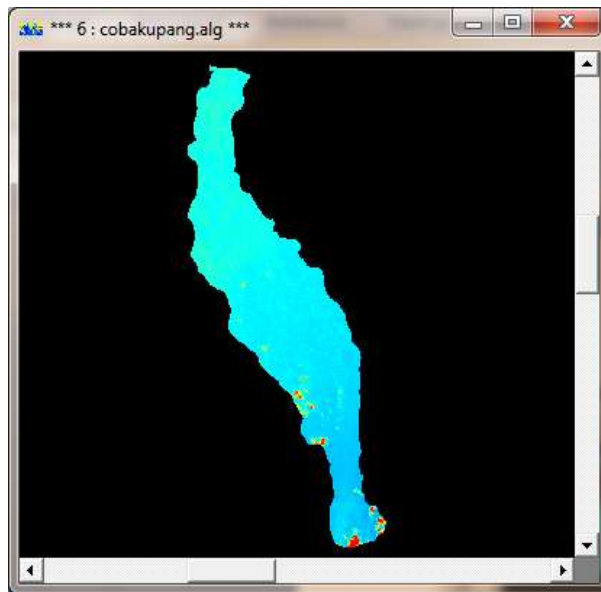


Gambar 3.9 Pertampalan citra sebelum dipotong dengan peta batas DAS.

Pada jendela *toolbar ERMapper*, pilih menu Edit- *Edit/Create Region*, maka akan muncul jendela *Open Map Composition* yang berisi batas untuk *cropping area* penelitian – OK. Setelah itu akan muncul jendela *Tools*. Memilih ikon *select/edit point mode* pada jendela *tools* lalu melakukan seleksi bagian citra menggunakan *pointer*. Setelah melakukan seleksi, pilih ikon *Display/Edit Object Attributes* lalu beri nama *file*, misalkan diberi nama *crop*, lalu klik *apply*. Setelah itu, simpan *file* *crop* dengan memilih ikon *save*, lalu muncul konfirmasi (*region_0*) – OK.

Pada jendela *Algorithm* pilih band 1, lalu pilih ikon *Edit formula – Standard – Inside region polygon test*, lalu akan muncul jendela *formula Editor*. Ketikkan formula : “IF REGION (‘crop’) THEN input 1 ELSE Null”, pilih *region*, pada *INPUT1* pilih *Region_0*. Kemudian *Close*. Kemudian lakukan langkah yang sama untuk band 2 sampai band 9.

Kemudian simpan hasil *cropping area* dengan nama baru. Citra hasil *cropping* dapat dilihat dengan cara membuka kembali *file* citra tersebut. Hasil akhir citra *landsat* wilayah DAS Kupang yang telah dipotong sesuai batas wilayah dapat dilihat seperti berikut :



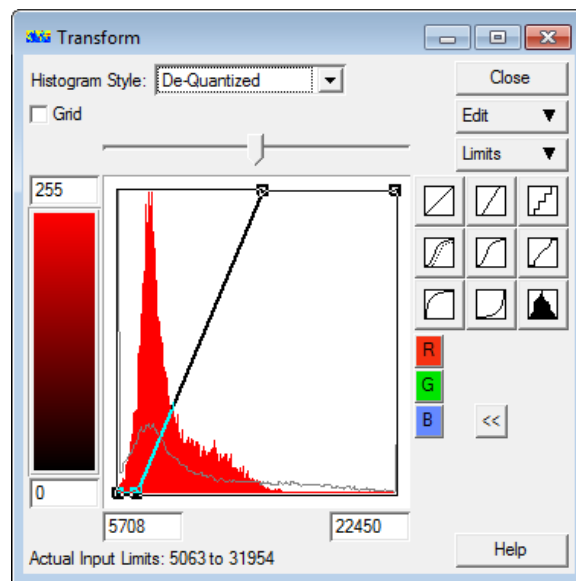
Gambar 3.10 Citra hasil *cropping*

3.2.2.1.4 Penajaman Citra (*Enhancement*)

Proses penajaman citra dilakukan untuk mempermudah dalam melakukan interpretasi terhadap objek-objek yang ada pada citra pada saat klasifikasi tutupan lahan. Penajaman citra digital untuk klasifikasi tutupan lahan pada umumnya menggunakan RGB kombinasi kanal band 764. Dari hasil penajaman ini akan terlihat kenampakan objek lebih kontras sehingga lebih mudah membedakan dengan kenampakan objek yang lain. Penajaman citra dengan kombinasi RGB 764 dilakukan dengan *software ERMapper*. Pada menu utama *ERMMapper* pilih *Edit Algorithm – Load dataset* – pilih citra yang akan dilakukan penajaman, kemudian klik pada ikon *Create RGB Algorithm*. Kemudian isikan band 7 pada *Red Layer*, band 6 pada *green Layer* dan band 4 pada *Blue Layer*. Selanjutnya klik pada ikon *Refresh Image with 99% Clip on limits*. Maka tampilan citra landsat tersebut merupakan citra dengan kombinasi RGB 764.

Penajaman juga dilakukan dengan merubah nilai kontras dengan mentransformasikan nilai-nilai kecerahan piksel-piksel band citranya (yang frekuensinya direpresentasikan dengan histogram). Dalam *ERMMapper*, proses ini dapat dilakukan dengan *transform-line*. Untuk mengubah kontras citra dalam rangka mencari tampilan citra dengan kontras terbaik, dapat dilakukan dengan

merubah bentuk, posisi ataupun kedudukan *transform-line* nya. Pada menu utama *ERMapper* pilih *Edit algoritehm - Load dataset* – pilih citra yang akan dilakukan penajaman, kemudian klik pada ikon *Edit Transform Limits*, maka akan muncul jendela *transform*. Pilih tingkat kecerahan yang diinginkan pada masing-masing layer (*Red, Green, Blue*) dengan menggerakkan histogram. Setelah didapatkan tingkat kecerahan yang diinginkan, pilih *Limits – limit to Actual*. Berikut merupakan contoh tampilan jendela *transform*.



Gambar 3.11 Histogram citra

Tampilan citra hasil penajaman dengan RGB 764 dan proses transformasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.12 Citra hasil penajaman

3.2.2.2 Klasifikasi Tutupan Lahan

Klasifikasi tutupan lahan pada penelitian ini berdasar pada klasifikasi penutup lahan oleh Badan Standar Nasional Indonesia. Penetapan klasifikasi penutup lahan dalam standar ini bertujuan untuk mengakomodasi kelas penutup lahan yang pendetailan kelasnya bervariasi antar pihak-pihak yang berkepentingan. Kelas penutup lahan dalam standar ini merupakan kelas-kelas umum yang melibatkan berbagai sektor. Standar penutup lahan mengacu pada *Land Cover Classification System United Nation – Food and Agriculture Organization (LCCS-UNFAO)* dan *ISO 191441-1 Geographic Information – Classification System – Part 1 : Classification System Structure*, dan dikembangkan sesuai dengan keadaan tutupan lahan di Indonesia.

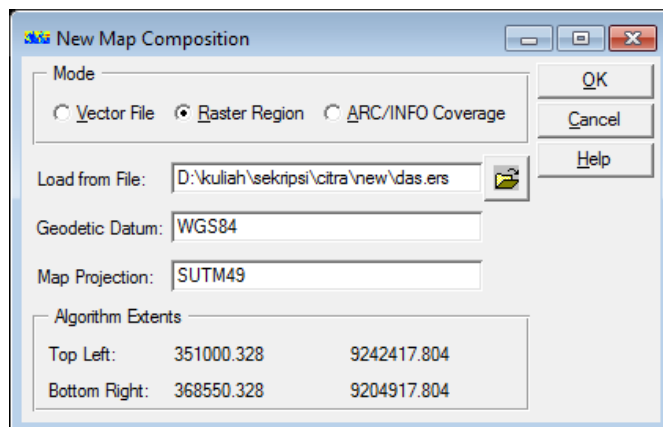
Kasifikasi tutupan lahan dalam penelitian ini mengacu pada kenampakan citra dengan band 764 dengan 8 kelas penutup lahan dan

menggunakan data validasi lapangan. Pada klasifikasi ini menggunakan teknik klasifikasi *supervised*.

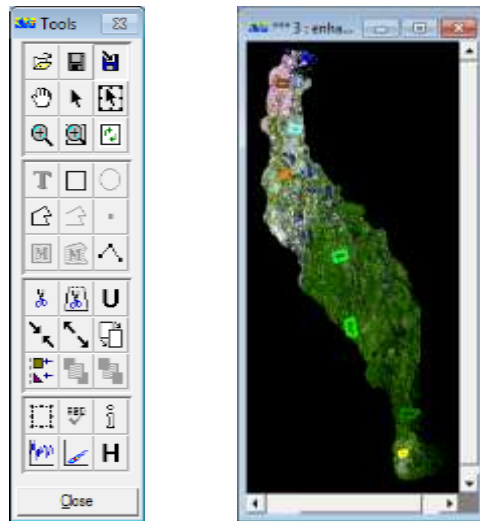
3.2.2.2.1 Pembuatan *Training Area*

Pembuatan *training area* berdasarkan kelas tutupan lahan yang digunakan. Dalam penelitian ini ada 8 kelas yaitu, permukiman, perkebunan, kebun campuran, sawah, ladang, hutan, perairan, dan rumput.

Langkah dalam membuat *training area* adalah sebagai berikut. Buka citra DAS Kupang yang telah dilakukan penajaman. Kemudian klik *Open Map Composition*, pilih *Raster region* dan masukan citra DAS Kupang pada *jendela new map composition*. Kemudian akan muncul *toolbar tools* kemudian digit area sampel untuk masing – masing kelas tutupan lahan kemudian *save as* dan akan muncul *jendela message window* kelas tutupan lahan.

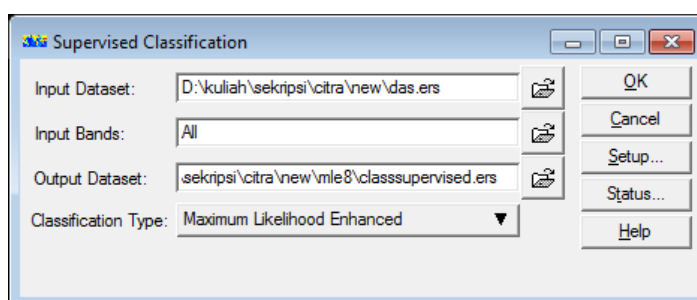


Gambar 3.13 *Jendela new map composition*

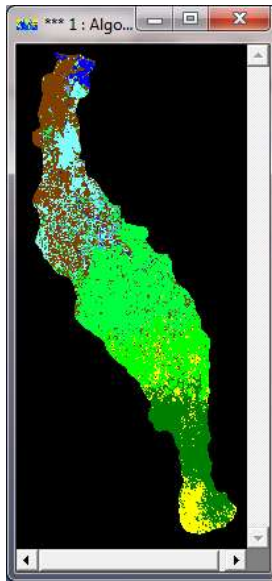


Gambar 3.14 *Toolbar tools dan training area*

Setelah pembuatan *training area* selesai kemudian dilakukan proses klasifikasi *supervised*. Langkah dalam melakukan klasifikasi *supervised* adalah sebagai berikut. Buka citra DAS Kupang yang sudah dibuat *training areanya*. Pada jendela utama *ERMapper* pilih menu *process - classification - supervised classification*. Kemudian akan muncul kotak dialog *supervised classification*. Masukkan citra yang akan dilakukan proses klasifikasi pada kolom *input dataset*. Berinama citra hasil klasifikasi dan tempat citra hasil klasifikasi akan disimpan pada kolom *output dataset*. Pilih *Maximum Likelihood Enhanced* untuk *Classification tipenya*. Kemudian klik OK.



Gambar 3.15 *Kotak dialog klasifikasi supervised*



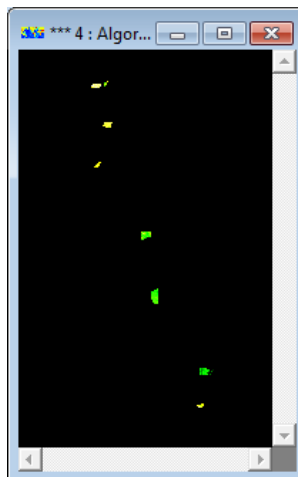
Gambar 3.16 Citra hasil klasifikasi

3.2.2.2.2 Matriks Konfusi

Matriks konfusi adalah suatu matriks yang mengindikasikan tingkat akurasi citra yang telah terklasifikasi terhadap data referensi.

3.2.2.2.2.1. Pembuatan data referensi

Pembuatan data referensi didasarkan pada data *training area*. Langkah dalam membuat data referensi adalah membuat data citra yang dipotong berdasarkan data *training area*. Langkah *cropping* citra sudah dibahas dalam pembahasan sebelumnya.

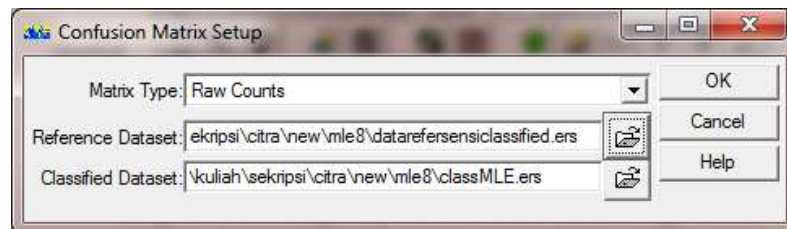


Gambar 3.17 Citra data referensi

Kemudian lakukan klasifikasi *supervised* pada citra data referensi tersebut. Langkah klasifikasi *supervised* sudah dibahas pada pembahasan sebelumnya.

3.2.2.2.2. Menghitung Matriks Konfusi

Langkah dalam menghitung matriks konfusi adalah sebagai berikut. Pada jendela utama *ERMapper* pilih *view – statistics – confusion matrix*. Kemudian akan muncul kotak dialog matriks konfusi. Masukkan citra referensi yang telah terklasifikasi *supervised* pada kolom *reference dataset* dan citra das kupang yang telah terklasifikasi *supervised* pada kolom *classified dataset*. Kemudian klik OK



Gambar 3.18 Kotak dialog matriks konfusi

Raw Count Confusion matrix for:
Reference Dataset - datareferensifix.ers
Classified Dataset - classMLE.ers

Overall Accuracy: 99.582% from 3829 observations
Kappa statistic: 0.995

Classified File\Reference File

	rumpu	perairan	ladang	Hutan	Kebun	Camp	perkebunan	sawah	perumahan
rumpu	28	0	0	0	0	0	0	0	0
perairan	0	147	0	0	0	0	0	0	0
ladang	0	0	231	1	0	0	0	0	0
Hutan	0	0	0	849	0	0	0	0	0
Kebun Camp	0	0	0	0	588	0	0	0	3
perkebunan	0	0	10	0	2	920	0	0	0
sawah	0	0	0	0	0	0	470	0	0
perumahan	0	0	0	0	0	0	0	0	480

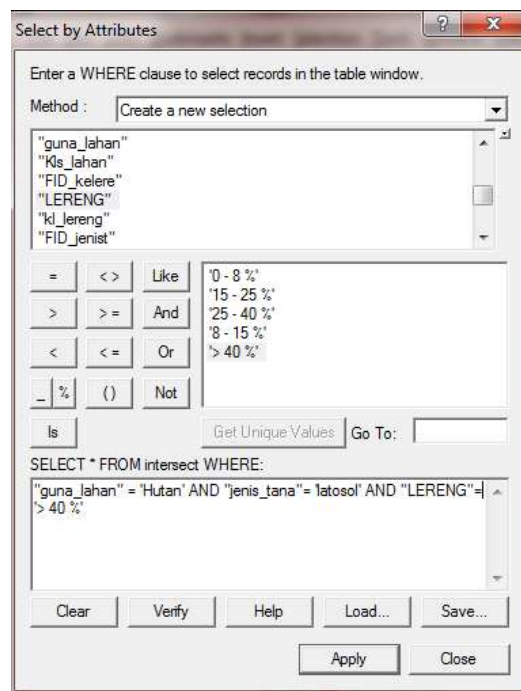
Gambar 3.19 Matriks konfusi

3.2.2.3 Perhitungan Debit Puncak (Qp)

Perhitungan debit dilakukan untuk mengetahui besarnya ketersediaan air di Daerah Aliran Sungai. Debit puncak diperoleh dengan melakukan perhitungan terhadap nilai koefisien *run off*, curah hujan DAS, dan luas area DAS yang kemudian dilakukan perhitungan dengan metode rasional.

3.3.3.1 Perhitungan koefisien *run off* (C)

Dalam metode rasional, nilai koefisien *run off* (C) merupakan suatu nilai koefisien yang sudah diketahui besarnya pada masing – masing konfigurasi tutupan lahan, jenis tanah, dan kelas kelerengan. Untuk mengetahui konfigurasi tersebut dilakukan dengan cara *overlay intersect file . shp* tutupan lahan, jenis tanah dan kelerengan. Proses *overlay* ini dilakukan dengan *software ArcGIS* dengan langkah sebagai berikut. Pada *ArcToolbox* pilih *Analisis Tools – Overlay – Intersect*. Untuk mempermudah pengisian data C dilakukan dengan menggunakan *Query Atribut*. Pada tabel atribut *file intersect* pilih *option – select by atribut* kemudian masukan kombinasi konfigurasi yang diinginkan. Setelah itu isikan nilai tetapan C pada atribut yang telah terseleksi.



Gambar 3.20 Kolom dialog *Query Atribut*.

3.3.3.2 Perhitungan Curah hujan rata-rata ($I_{rata-rata}$)

Perhitungan curah hujan rata-rata dilakukan dengan metode poligon thiessen, yaitu dengan membagi daerah penelitian menjadi beberapa poligon (jarak garis pembagi dua penakar hujan yang berdekatan lebih kurang sama). Dikarenakan adanya keterbatasan data curah hujan, tidak ada data, pindah, ada perbaikan ataupun peralatan rusak pada stasiun pengamat hujan di DAS Kupang maka dalam penelitian ini digunakan data curah hujan yang dianggap mewakili keseluruhan wilayah DAS Kupang yaitu stasiun curah hujan Kauman, stasiun curah hujan Kutosari, stasiun curah hujan Bandar, stasiun curah hujan Blado.

Pembagian wilayah poligon thiessen dilakukan dengan *tools* yang ada pada *software ArcGIS 9.3* yaitu *create thiessen poligon*. Buka *arctoolbox* pada *ArcGIS 9.3* – pilih *Analysis Tools* – *Proximity* – pilih *Create Thiessen Polygon* maka akan muncul jendela *Create Thiessen Polygon*, pada *input feature* masukkan layer titik stasiun curah hujan yang digunakan, pada *output feature*, isikan dimana akan menyimpan hasil poligon thiessen dibentuk. Klik OK, maka poligon thiessen akan terbentuk secara otomatis. Berikut ini merupakan pembagian poligon thiessen DAS Kupang berdasarkan empat titik stasiun curah hujan yang dianggap mewakili daerah penelitian.



Gambar 3.21 Pembagian wilayah poligon thiennes

Setelah diperoleh pembagian wilayah penelitian berdasarkan poligon thiennes, maka selanjutnya melakukan perhitungan besarnya curah hujan rata – rata ($I_{rata-rata}$) . Berikut merupakan contoh perhitungan besarnya nilai curah hujan rata-rata DAS Kupang (rumus 2.2).

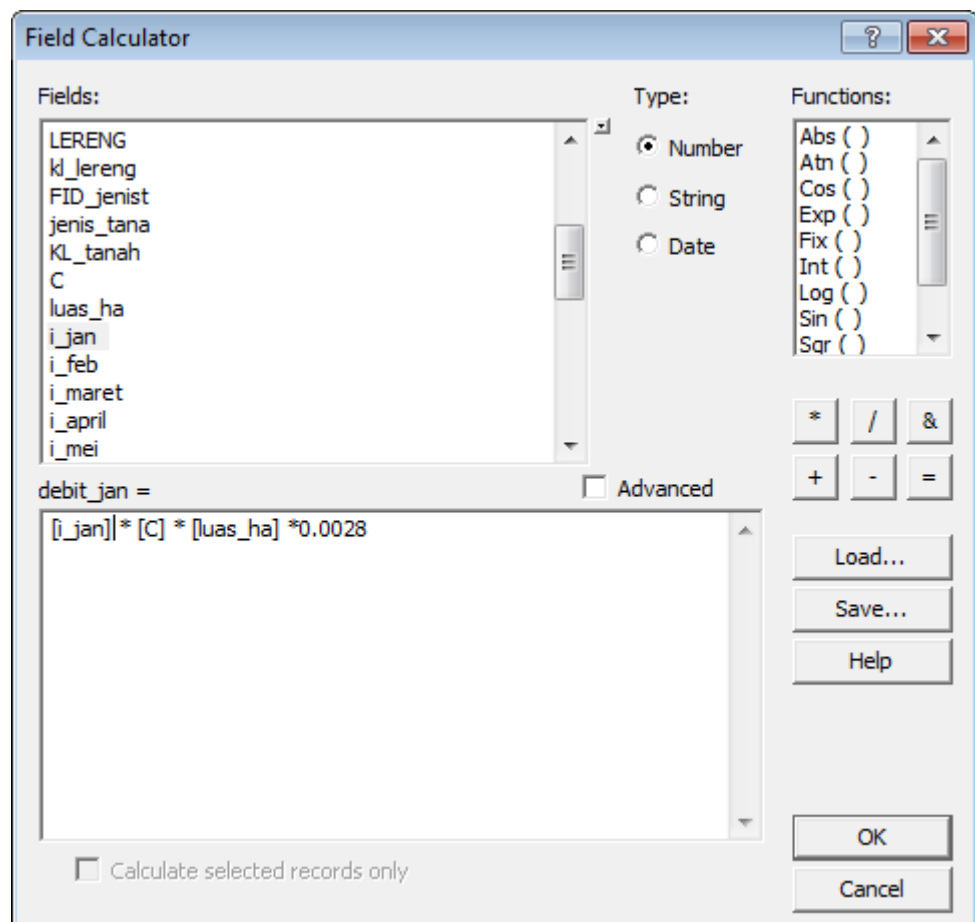
Tabel 3.8 Perhitungan nilai curah hujan rata-rata DAS Kupang

stasiun curah hujan	I (mm/jam)												cakupan poligon thienes (ha)
	Jan	feb	mar	apr	mei	jun	jul	agus	sep	okt	nov	des	
kauman	4,875	3,833	4,792	1,833	1,667	1,708	1,541	0	1,042	1,458	1,75	4,25	3119,357
Kutosari	3,75	4,042	4,75	2,625	1,458	4,375	1,042	0	0	1,25	2,208	4,375	8159,497
Bandar	5,375	2,625	3,375	3,333	0,75	2,125	0	0	0,208	1,375	2,375	2,5	2688,562
Blado	7,625	4,125	2,417	6	2,333	1,875	0,667	3,083	0,833	2,042	2,458	2,458	4054,775

Sumber : Dinas PSDA Jateng, 2012

3.3.3.3 Perhitungan Debit Maksimum (Qp)

Perhitungan debit maksimum dilakukan dengan metode rasional. Perhitungan nilai debit maksimum ini dilakukan dengan mengalikan nilai koefisien *run off* dengan curah hujan setiap bulan dan luas DAS. Pada penelitian ini perhitungan nilai debit dilakukan pada setiap bulan. Perhitungan dilakukan pada *software ArcGIS* menggunakan data *intersect* dari data poligon thiessen, data tutupan lahan yang telah diberi nilai koefisien *run off* dan luas masing-masing *area intersect* dengan langkah sebagai berikut. Pada *software ArcGIS*, *open atribut tabel* pada data *intersect*, kemudian klik kanan pada *fields* debit, pilih *field Calculator*, kemudian masukan *fields* atau parameter - parameter sesuai rumus (2.4) pada kolom formula.



Gambar 3.22 Perhitungan debit maksimum DAS Kupang

C	luas ha	debit jan	debit feb	debit mar
1	24,165009	0,253733	0,27349	0,321395
1	14,486313	0,152106	0,16395	0,192668
1	0,79072	0,008303	0,008949	0,010517
1	0,962569	0,010107	0,010894	0,012802
1	7,09	0,074445	0,080242	0,094297
1	7,696043	0,080808	0,087101	0,102357
1	14,090472	0,14795	0,15947	0,187403
1	0,18	0,00189	0,002037	0,002394
0,1	7,625694	0,01201	0,012946	0,015213
0,1	1,588367	0,002502	0,002696	0,003169
0,5	605,274325	3,17769	3,425126	4,025074
0,5	585,849331	3,075709	3,315204	3,895898
0,5	27,799262	0,145946	0,15731	0,184865
0,5	8,54219	0,044846	0,048339	0,056806
0,5	90,766707	0,476525	0,513631	0,603599
0,5	479,9716	2,519851	2,716063	3,191811
0,5	20,891024	0,109678	0,118218	0,138925
0,5	163,206955	0,856837	0,923556	1,085326
0,5	24,894815	0,130698	0,140875	0,165551
0,5	1,128621	0,005925	0,006387	0,007505
0,5	2,259187	0,011861	0,012784	0,015024
0,5	0,09	0,000473	0,000509	0,000599
0,2	118,737538	0,311686	0,335956	0,394802
0,2	38,90644	0,102129	0,110082	0,129364
0,2	3,771469	0,0099	0,010671	0,01254
0,2	2,461716	0,006462	0,006965	0,008185
0,2	1,09	0,002861	0,003084	0,003624
0,2	40,538747	0,106414	0,1147	0,134791
0,2	0,282519	0,000742	0,000799	0,000939
0,2	10,750473	0,02822	0,030417	0,035745
0,2	2,753873	0,007229	0,007792	0,009157

Gambar 3.23 Hasil perhitungan nilai debit

3.2.2.4 Perhitungan Kebutuhan Air

Perhitungan kebutuhan air dilakukan dengan standar kebutuhan air yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jenderal Pengairan. Perhitungan kebutuhan air meliputi kebutuhan air domestik dan nondomestik, kebutuhan air irigasi, kebutuhan air peternakan, kebutuhan pemeliharaan sungai. Berikut merupakan contoh perhitungan kebutuhan air domestik dan non domestik.

Tabel 3.9 Perhitungan kebutuhan air domestik dan non domestik.

Kecamatan	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air Per kapita (170 l/orang/hari)	Kebutuhan air per bulan (liter)
Buaran	47.515	8.077.550	242.326.500

Nilai kebutuhan air domestik dan non domestik Kecamatan Buaran sebesar 242.326.500 liter/bulan atau 242.326,500 m³/bulan dihitung dengan mengalikan jumlah penduduk Kecamatan Buaran dengan kebutuhan air perkapita.

Kemudian dilakukan perhitungan untuk masing-masing kecamatan lainnya. Demikian juga dilakukan perhitungan untuk kebutuhan air irigasi, dan kebutuhan air peternakan berdasarkan standar kebutuhan air yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jendral Pengairan.

3.2.2.5 Peta Alokasi Penggunaan Air

Peta alokasi penggunaan air dibuat dengan menghitung besarnya kebutuhan air pada masing-masing kecamatan. Kebutuhan air yang digunakan dalam pembuatan peta kebutuhan air kecamatan adalah kebutuhan air domestik dan non domestik, kebutuhan air untuk peternakan, dan kebutuhan air irigasi.

Tabel 3.10 Kebutuhan air kecamatan

Kecamatan	Kebutuhan Air domestik dan non domestik (m³/bulan)	Kebutuhan Air untuk Peternakan (m³/bulan)	Kebutuhan Air irigasi (m³/bulan)	Kebutuhan air total (m³/bulan)
Buaran	242.326,500	1.111,710	68.968,042	312.406,252

Dari tabel diatas diketahui nilai kebutuhan air total untuk Kecamatan Buaran sebesar 312.406,252 m³/bulan Dari nilai tersebut akan dijadikan indeks kebutuhan air yang akan ditampilkan dalam bentuk warna pada peta kloropet. Kemudian dihitung juga untuk besar nilai kebutuhan air total untuk masing-masing kecamatan yang lain.