



## Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA)

Homepage: [sinta.eng.unila.ac.id](http://sinta.eng.unila.ac.id)



### Delineasi Batas Daerah Aliran Sungai Irigasi Rawa Lebak Semendawai Sumatera Selatan

Agus Karsa Yudha<sup>a,\*\*</sup>, Aleksander Purba<sup>b</sup> dan Ratna Widyawati<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Dinas Perumahan dan Kawasan Permukiman, Jl. Lintas Sumatera Km. 7 OKU Timur Sumatera Selatan

<sup>b,c</sup> Program Profesi Insinyur, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

#### INFORMASI ARTIKEL

#### ABSTRAK

##### Riwayat artikel:

(Diterima 14 Mei 2022)

Direvisi 8 Agustus 2022)

##### Kata kunci:

Aliran

Batas

Daerah

Delineasi

Sungai

Proses delineasi batas Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan identifikasi awal untuk mengetahui area yang berkontribusi mengalirkan curah hujan (*input*) menjadi aliran permukaan pada satu titik luaran (*outlet*). Daerah Irigasi Rawa (D.I.R) Lebak Semendawai terletak di Kabupaten OKU Timur yang secara spasial batas daerah aliran sungai yang mempengaruhinya perlu dikaji untuk dapat dilakukan penelitian lanjutan. Data dasar yang dimiliki yaitu peta topografi dengan format dwg berskala 1 : 50.000 dan skala 1 : 10.000 yang dikonversi kedalam format shp (*shapefile*). *Digital Elevation Model* (DEM) diperoleh menggunakan software GIS (*Geographic Information System*). Tahapan selanjutnya yaitu memperoleh arah aliran air (*flow direction*), akumulasi aliran air (*flow accumulation*) hingga *catchment area* dan batas DAS. Dari hasil analisa D.I.R. Lebak Semendawai memiliki batas DAS 10.167,71 Ha dengan panjang aliran sungai terpanjang 53,234 km dan terpendek 35,4 m. Luas *Catchment Area* maksimum wilayah komering bagian hilir seluas 10.770 Ha dengan area aliran terpanjang yaitu 30.150 m<sup>2</sup>.

#### 1. Pendahuluan

Kondisi ketahanan pangan Indonesia khususnya beras semakin mengkhawatirkan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2011) menunjukkan penurunan produksi beras sebesar 1,02 % pertahun. Indonesia yang terdiri dari 33 provinsi, hanya 11 provinsi yang menjadi sentra produksi beras termasuk Provinsi Sumatera Selatan. Menurut data Dinas Pertanian Kabupaten Ogan Komering Ulu (OKU) Timur Provinsi Sumatera Selatan (2011), Kabupaten OKU Timur sebagai daerah yang berpotensi besar pada sektor pertanian dan perkebunan dengan jumlah produksi pertanian yang terus meningkat. Pada tahun 2005, luas lahan panen 104.905 ha naik menjadi 105.972 ha dengan jumlah gabah pada tahun 2006 sebanyak 617.943 ton Gabah Kering Panen (GKP). Produksi padi mengalami kenaikan jumlah

produksi sebesar 1,01 % dari tahun 2005. Dari total 391.732 ton produksi beras, 19,36 % dikonsumsi oleh penduduk OKU Timur sedangkan 80,64 % menjadi komoditas pangan nasional.

Salah satu alternatif pemecahan masalah yang diharapkan mampu menjawab tantangan tersebut adalah dengan memanfaatkan lahan rawa lebak maupun rawa pasang surut sebagai areal produksi pertanian. Usaha Pemerintah Provinsi Sumatera Selatan untuk meningkatkan produktivitas pangan diantaranya dengan membangun jaringan irigasi rawa lebak pada Lebak Semendawai Kabupaten OKU Timur.

Delineasi Daerah Irigasi Rawa Lebak Semendawai Kabupaten OKU Timur ini bertujuan agar batas daerah aliran sungai pada daerah tersebut dapat diketahui melalui model elevasi digital sistem informasi geografis

\*Penulis korespondensi.

E-mail: [aguskarsayudha1@engineer.com](mailto:aguskarsayudha1@engineer.com)

sehingga diharapkan dapat dijadikan referensi penunjang penelitian selanjutnya.

## 2. Landasan Teori

DAS adalah daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa sehingga merupakan suatu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungai yang melaluinya. Sungai dan anak-anak sungai tersebut berfungsi untuk menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan serta sumber air lainnya. Penyimpanan dan pengaliran air dihimpun dan ditata berdasarkan hukum alam disekelilingnya sesuai dengan keseimbangan daerah tersebut. Proses tersebut dikenal sebagai siklus hidrologi (Rahayu Subekti et al., 2009).

Batas DAS merupakan batas wilayah imajiner, dibatasi oleh punggung-punggung pegunungan dan lembah, dimana air yang jatuh pada setiap lokasi di dalam batas tersebut, mengalir dari bagian hulu DAS melalui anak-anak sungai ke sungai utama, sampai akhirnya ke luar lewat satu outlet. Outlet merupakan titik terendah di dalam batas DAS tersebut.

Batas DAS juga dapat diturunkan dari proses pengolahan Digital Elevation Model (DEM), menggunakan software GIS atau paket aplikasi lain yang ditujukan untuk penanganan data DEM (Indarto, 2016).

Delineasi batas Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah proses penentuan sebuah area yang berkontribusi mengalirkan curah hujan (*input*) menjadi aliran permukaan pada satu titik luaran (*outlet*). Model Elevasi Digital (DEM) digunakan sebagai sumber data pada proses delineasi batas DAS secara otomatis. Teknik delineasi otomatis dibuat dengan prinsip ekstraksi data topografis untuk memperoleh nilai masukan pada penentuan parameter hidrologi DAS (*flow direction – flow accumulation – stream order – basin/watershed*). Sementara itu ekstraksi data topografis umumnya kurang memperhatikan proses koreksi terhadap data DEM yang digunakan, sehingga hal demikian akan berdampak pada output parameter hidrologi sebagai dasar delineasi batas DAS. (Purwono N., 2018).

Irigasi secara umum dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan yang bertujuan mendapatkan air guna menunjang kegiatan pertanian, dimana tujuan mendapatkan air tersebut dilakukan dengan usaha pembuatan bangunan dan jaringan saluran untuk membawa dan membagi air secara teratur ke petak-petak yang sudah dibagi. Sumber air untuk irigasi dapat berasal dari berbagai jenis antara lain air hujan, air sungai maupun air tanah irigasi bukan hanya digunakan untuk mendistribusikan air, ada juga beberapa fungsi irigasi diantaranya membasahi tanah, merabuk tanah, mengatur suhu tanah, membersihkan tanah dan memperbesar ketersediaan air tanah (Sudjarwadi, 1979).

Daerah Irigasi (D.I.) adalah satu kesatuan wilayah yang mendapatkan air dari suatu jaringan irigasi.

Jaringan irigasi adalah satu kesatuan saluran dan bangunan yang diperlukan untuk pengaturan air irigasi, mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaannya (Kementerian Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013).

Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumberdaya Air menyebutkan bahwa DAS adalah suatu bentang lahan yang dibatasi oleh punggung bukit pemisah aliran (*topographic divide*) yang menerima, menyimpan dan mengalirkan air hujan melalui jaringan sungai dan bermuara di satu patusan (*single outlet*) di sungai utama menuju danau dan laut. DAS merupakan ekosistem alam berupa hamparan lahan yang bervariasi menurut kondisi geomorfologi (geologi, topografi dan tanah), penggunaan lahan, dan iklim yang memungkinkan terwujudnya ekosistem hidrologi yang unik.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 menyatakan bahwa Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disebut DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas didarat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia didalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan.

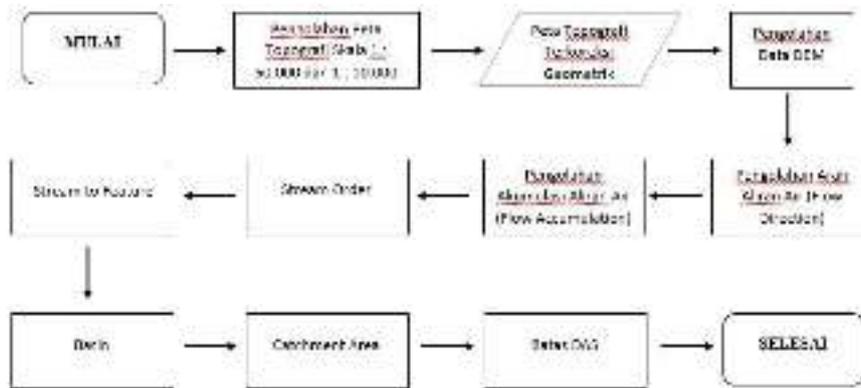
Akhir-akhir ini, persoalan seperti erosi, sedimentasi, longsor dan banjir pada DAS intensitasnya semakin meningkat. Persoalan-persoalan tersebut merupakan bentuk respon negatif dari komponen-komponen DAS terhadap kondisi curah hujan. Kuat atau lemahnya respon sangat dipengaruhi oleh karakteristik DAS baik secara fisik, maupun sosial ekonomi serta budaya masyarakatnya. Karakteristik fisik DAS merupakan variabel dasar yang menentukan proses hidrologi pada DAS, sedangkan karakteristik sosial ekonomi dan budaya masyarakat adalah variabel yang mempengaruhi percepatan perubahan kondisi hidrologi DAS. Oleh karena itu, pemahaman mengenai karakteristik fisik DAS, dalam hal ini '*terrain*' dan geomorfologi, pola pengaliran dan penyimpanan air sementara pada DAS, dapat membantu mengidentifikasi daerah yang memiliki kerentanan tinggi terhadap terjadinya persoalan DAS, serta perancangan teknik-teknik pengendalian yang sesuai dengan kondisi setempat (Rahayu Subekti et al., 2009).

Model dunia nyata dapat memudahkan manusia dalam memahami studi mengenai area aplikasi yang dipilih dengan cara mereduksi sejumlah kompleksitas yang ada di dalamnya. Jika model dunia nyata ini akan



(2) Delineasi DAS dengan parameter arah aliran air, akumulasi aliran air.  
 Data pokok yang digunakan ialah peta topografi dengan format dwg berskala 1 : 50.000 dan skala 1 : 10.000 yang dikonversi kedalam format shp (shapefile), untuk kemudian diolah menjadi peta DEM. Hasil akhir

dari analisis berbasis DEM ini ialah peta batas DAS yang didelineasi dari outlet- outlet sungai. Hasil batas DAS D.I.R. Lebak Semendawai yang diperoleh kemudian akan diproses kembali hingga diperoleh Catchment Area daerah tersebut.



Gambar 2. Alur Analisis Delineasi Batas DAS

#### 4. Hasil Analisa dan Pembahasan

##### 4.1. Peta Dasar

Peta dasar yang ada yaitu peta dalam format dwg yang kemudian dikonversi menjadi peta shp (shapefile). Daerah Irigasi Rawa (D.I.R) Lebak Semendawai terdiri atas beberapa petak berupa Petak Primer, Petak Sekunder dan Petak Tersier. Peta Petak (Layout) yang direncanakan dapat ditampilkan pada gambar berikut :



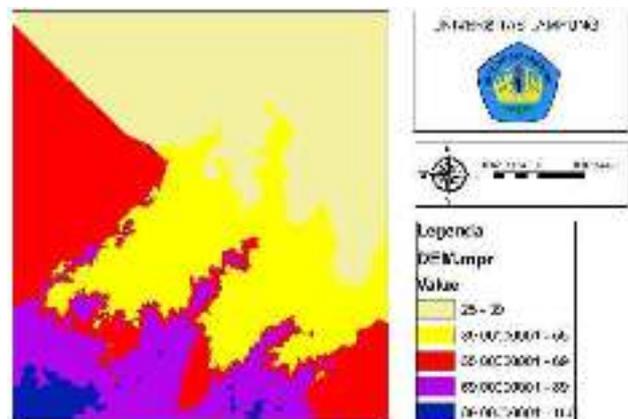
Sumber : Analisis Penentuan Debit Optimum Ketersediaan Air D.I.R. Lebak Semendawai Kab. OKU Timur, Tesis , 2016

Gambar 3. Peta Dasar D.I.R. Lebak Semendawai

##### 4.2. Digital Elevation Model (DEM)

Peta dasar yang telah ada kemudian diproses hingga dihasilkan peta DEM yang diinginkan. DEM ini menggambarkan geometri dari bentuk permukaan bumi

khususnya wilayah Daerah Irigasi Rawa Lebak Semendawai sebagai acuan pengambilan data ketinggian permukaan tanah untuk menentukan arah aliran air daerah tersebut.

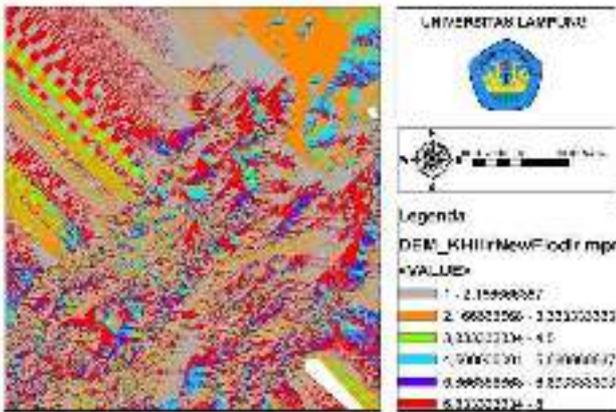


Gambar 4. Peta DEM (Digital Elevation Model) Komering Bagian Hilir

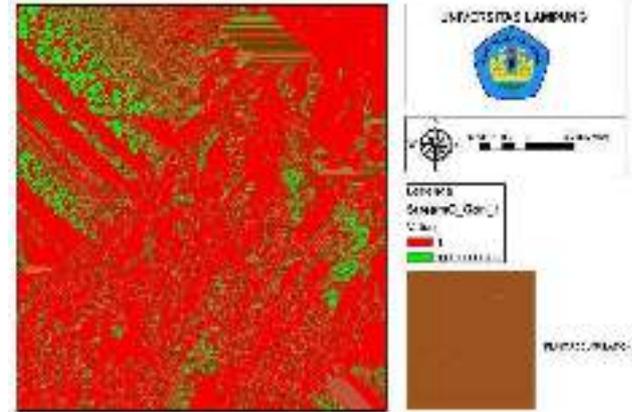
Berdasarkan hasil analisa diatas dapat diketahui elevasi minimum 25 mdpl dan maksimum 150 mdpl. Dengan adanya peta DEM ini dapat diketahui pengelompokan permukaan tanah dengan acuan elevasi ketinggiannya.

##### 4.1 Arah Aliran Air (Flow Direction)

Untuk mengetahui arah aliran air (flow direction), tahapan yang harus dilakukan adalah membuat Fill DEM terlebih dahulu yang bertujuan untuk memperbaiki piksel kecil yang rusak (imperfection) pada DEM. Flow Direction bertujuan untuk membentuk arah aliran berdasarkan nilai-nilai piksel yang berhubungan dengan ketinggian dan kemiringan.

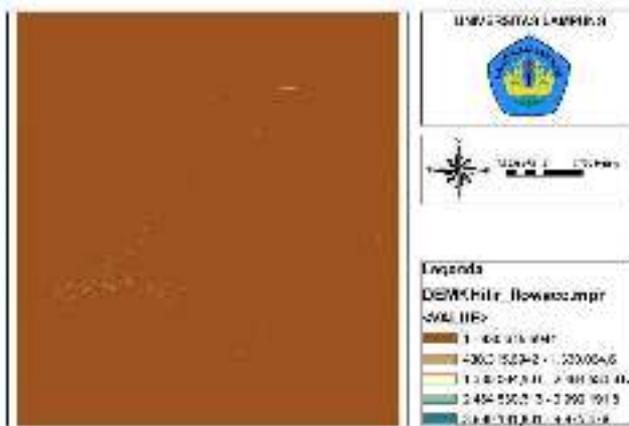


Gambar 5. Flow Direction Komering Bagian Hilir



Gambar 7. Stream Order Komering Bagian Hilir

4.2 Akumulasi Aliran Air (Flow Accumulation)



Gambar 6. Flow Accumulation

Flow Accumulation diperoleh untuk menentukan jaringan sungai berdasarkan hasil flow direction. Flow accumulation juga merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengetahui pola aliran sungai yang terbentuk dari data informasi flow direction. Nilai tertinggi menunjukkan aliran di bagian hilir yang menerima aliran di bagian hulunya.

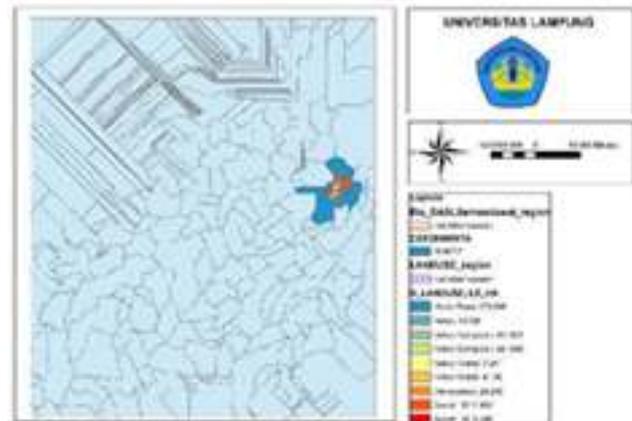
4.3 Stream Order

Secara umum, stream merupakan jejaring aliran yang berupa sungai, parit/selokan dan lain- lain apabila terjadi hujan akan signifikan dialiri oleh air. Identifikasi stream dimaksudkan untuk memperoleh identifikasi jejaring aliran dengan ambang batas tertentu. Semakin tinggi nilai flow accumulation semakin tinggi kemungkinannya menjadi stream. Semakin rendah nilai flow accumulation semakin rendah menjadi stream. Dengan demikian, stream order dapat diartikan sebagai urutan dari segmen stream dengan menggunakan metode tertentu yang sesuai dengan keperluan analisis.

Berdasarkan hasil analisa diatas, order 1 menunjukkan sungai baru terbentuk di daerah bagian hulu. Semakin ke bagian hilir ordo sungai akan bertambah.

4.4 Batas DAS

Delineasi batas DAS merupakan proses penentuan sebuah area yang memiliki kontribusi dalam mengalirkan curah hujan (input) menjadi aliran permukaan pada satu titik keluaran (output). Delineasi batas DAS D.I.R. Lebak Semendawai ini bertujuan untuk membuat *Catchment Area* dari titik- titik outlet yang telah dibuat dan disesuaikan.



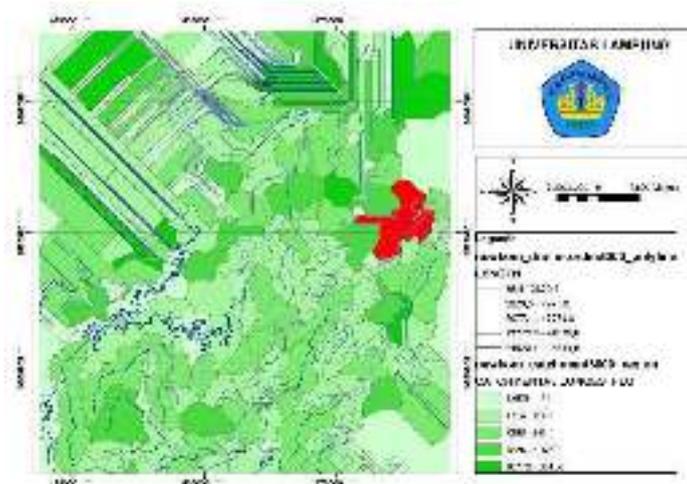
Gambar 8. Batas DAS D.I.R. Lebak Semendawai

Hasil analisa diatas menunjukkan bahwa, batas DAS D.I.R. Lebak Semendawai memiliki luas 10.167,71 Ha.

4.5 Panjang Aliran Sungai dan Catchment Area

Panjang sungai (L) merupakan jarak dari outlet ke batas daerah aliran, yang diukur sepanjang saluran aliran utama. Semakin panjang sungai, maka jarak antara tempat jatuhnya hujan dengan outlet semakin besar, sehingga waktu yang diperlukan air hujan untuk mencapai outlet lebih lama dan akan menurunkan debit banjir.

Delineasi Catchment Area dilakukan untuk membuat daerah catchment dari titik-titik outlet yang telah dibuat dan disesuaikan.



**Gambar 9.** Panjang Aliran Sungai dan Catchment Area D.I.R. Lebak Semendawai

Hasil delineaasi batas DAS diatas menunjukkan panjang aliran sungai terpanjang 53,234 km dan terpendek 35,4 m. Luas Catchment Area maksimum seluas 10.770 Ha dengan aliran terpanjang yaitu 30.150 m<sup>2</sup>.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

- (1) Hasil olah peta stream order, order 1 menunjukkan sungai baru terbentuk di daerah bagian hulu. Semakin ke bagian hilir ordo sungai akan bertambah.
- (2) Batas DAS D.I.R. Lebak Semendawai memiliki luas 10.167,71 Ha;
- (3) Panjang aliran sungai terpanjang yang mempengaruhi D.I.R. Lebak Semendawai sepanjang 53,234 km dan terpendek 35,4 m;
- (4) Luas Catcment Area maksimum seluas 10.770 Ha dengan aliran terpanjang yaitu 30.150 m<sup>2</sup>.

### 5.2 Saran

Perlu penelitian lanjutan mengenai besarnya debit optimum yang mempengaruhi agar normalisasi D.I.R. Lebak Semendawai dapat terwujud dan mampu menjadi supplier optimal untuk mengairi sistem jaringan irigasi tersebut.

## Daftar Pustaka

- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1995, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Balai Pustaka, Jakarta.
- Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Provinsi Sumatera Selatan, 2011, *Review Design D.I. Lebak Semendawai (1900 Ha) Kabupaten OKU Timur*, (tanpa publikasi).
- Ekadinata A., Dewi S., Hadi D., Nugroho D., Johana F.,

2008, *Sistem Informasi Geografis, Untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam*, World Agroforestry Centre, Bogor.

Indarto. 2016, *Hidrologi Metode Analisis dan Tool Interpretasi Hidrograf Aliran Sungai*, Bumi Aksara, Jakarta.

Kementerian Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2013, *Kalender Tanam Terpadu (Penelitian, Pengkajian, Pengembangan dan Penerapan)*, IAARD Press, Jakarta.

Pemerintah Republik Indonesia, 2004, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumberdaya Air*, Jakarta.

Pemerintah Republik Indonesia, 2012, *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Jakarta.

Prahasta Eddy, 2009, *Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*, Informatika, Bandung.

Purwono N., Hartanto P., Prihanto Y., Kardono P. 2018, Teknik Filtering Model Elevasi Digital (DEM) untuk Delineasi Batas Daerah Aliran Sungai. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS IX*, Surakarta.

Rahayu Subekti, Widodo R.H., Noordwijk Meine Van, Suryadi Indra, dan Verbist Bruno, 2009, *Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai*, World Agroforestry Centre, Bogor.

Sudjarwadi, 1979, *Pengantar Teknik Irigasi*, Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.

Yudha A. Karsa, 2016, Analisis Penentuan Debit Optimum Ketersediaan Air Daerah Irigasi Rawa Lebak Semendawai Kabupaten OKU Timur Sumatera Selatan, *M.T. TESIS*, Universitas Sriwijaya, Palembang.