

TESIS
ANALISIS LAJU INFILTRASI PADA KAWASAN HUTAN
KEMASYARAKATAN MARAYOKA, KAPITA DAN GUNUNG
SILANU KABUPATEN JENEPONTO

Disusun dan Diajukan Oleh

NUR HERLINDA HAFID

M012191016



PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASAUDDIN
MAKASSAR
2023

**ANALISIS LAJU INFILTRASI PADA KAWASAN HUTAN
KEMASYARAKATAN MARAYOKA, KAPITA DAN GUNUNG SILANU
KABUPATEN JENEPONTO**

Tesis
Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister

Program Studi Ilmu Kehutanan

Disusun dan Diajukan Oleh

NUR HERLINDA HAFID

M012191016

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

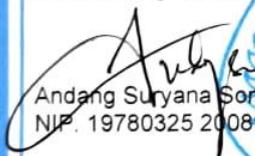
TESIS
ANALISIS LAJU INFILTRASI PADA KAWASAN HUTAN
KEMASYARAKATAN MARAYOKA, KAPITA DAN GUNUNG
SILANU KABUPATEN JENEPONTO

NUR HERLINDA HAFID
NIM : M012191016

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Ilmu Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Pada Tanggal 27 Desember 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama


Andang Suryana Soma, S.Hut, MP, Ph.D
NIP. 19780325 200812 1 002

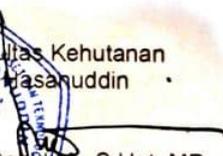
Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Usman Arsyad MS. IPU.
NIP. 19540107198503 1 002

Ketua Program Studi
Ilmu Kehutanan S2


Ir. Mukrimin, S.Hut, MP, Ph.D, IPU
NIP. 19780209 200812 1 001

Dekan Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin


Dr. A. Mejetard M., S.Hut, MP
NIP. 19690208 199702 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Analisis laju infiltrasi pada hutan kemasyarakatan Marayoka, Kapita, dan Gunung Silanu Kabupaten Jeneponto" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing Andang Suryana Soma, S.Hut, MP, Ph.D sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Usman Arsyad MS sebagai Pembimbing Pendamping. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka Tesis ini. Sebagian isi tesis ini telah berada pada tahap *Publish* di *IOP Conference Series : Earth and environmental science, Volume 1277, 3rd Biennial conference of tropical Biodiversity 09/08/2023-09/08/2023 Makassar, Indonesia*. sebagai artikel dengan judul "Analysis of rate infiltration in community Forest (HKM) Marayoka, Kapita, and Gunung Silanu District.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 2023



NUR HERLINDA HAFID
NIM : M012191016

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan anugerah serta nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan tesis ini dengan judul “Analisis laju infiltrasi pada hutan kemasyarakatan Marayoka, Kapita dan Gunung Silanu Kabupaten Jeneponto”. Salam dan shalawat juga penulis tak lupa panjatkan kepada Baginda Rasulullah *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* yang telah membawa umat Islam di jalan kebenaran hingga saat ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian dilaksanakan hingga penyusunan tesis ini selesai. Segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Andang Suryana Soma, S.Hut, MP, Ph.D dan Bapak Dr. Ir. Usman Arsyad MS, IPU selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan perhatian yang tiada hentinya selama penulisan tesis ini dimulai hingga selesai.
2. Bapak Ir. Mukrimin, S.Hut, MP, Ph.D, IPU, Dr.Ir. Syamsuddin Millang., MS., Dr.Ir. Baharuddin, MP. selaku dosen penguji atas segala saran dan masukan untuk perbaikan dan pengembangan tesis ini.
3. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Administrasi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas segala bantuan yang diberikan selama menimba ilmu di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
4. Teman-teman Pascasarjana Ilmu Kehutanan Angkatan 2019 (1) yang telah memberikan dukungan dan semangat selama di kampus hingga penyelesaian tesis ini.
5. Teman-teman AKAR Alumni kehutanan angkatan 2014 Andri Setiawan, S.Hut, A. Syarwan Tahir, S.Hut, Made Sawitri, S.Hut dan Andi Rahmat Alfandi, S.Hut yang telah membantu selama penelitian di lapangan.

Ucapan terkhusus penulis haturkan rasa hormat dan terima kasih

yang sebesar-besarnya kepada Anakku tersayang **Fadlan Dzuhairi Agung** yang menjadi penyemangat dalam penyusunan tesis ini, suamiku tercinta **Firman Agung Kartika Ridwan, S.Km**, Ibunda tercinta **Hj. Nurbaya**, Ayahanda **Abd. Hafid** dan juga om yang sudah saya anggap sebagai ayah **Abd Asis M., S. Ag** atas doa, dukungan, kasih sayang, kerja keras, motivasi, semangat, pengertian dan bimbingannya dalam mendidik dan membesarkan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan dan penulisan tesis ini masih sangat jauh dari kesempurnaan dan penuh dengan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi pengembangan tesis ini. Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan khususnya bagi penulis sendiri.

Penulis

Nur Herlinda Hafid

ABSTRAK

Nur herlinda hafid. **Analisis laju infiltrasi pada hutan kemasyarakatan Marayoka, Kapita, dan Gunung Silanu Kabupaten Jeneponto** (dibimbing oleh Andang Suryana Soma and Usman Arsyad).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju infiltrasi pada Hutan kemasyarakatan Marayoka, Kapita dan Gunung Silanu di Kabupaten Jeneponto. Penelitian ini dilakukan mulai Februari hingga April 2021 selama tiga bulan. Pengumpulan data dilakukan dengan purposive sampling dengan memperhitungkan persentase tumbuhan bawah dengan metode Paine, setelah itu dilakukan pengukuran infiltrasi di HKm Marayoka, HKm Kapita dan HKm Gunung Silanu dan luar kawasan HKm. Juga mengambil sampel tanah untuk menganalisis tekstur, permeabilitas, porositas, berat kandungan bahan organik di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju infiltrasi tertinggi di HKm Marayoka masuk dalam kategori sangat cepat sedangkan laju infiltrasi terendah di luar wilayah HKm Marayoka masuk dalam kategori sedang cepat. Perbedaan ini dipengaruhi oleh sifat fisik tanah dan tumbuhan bawah .

Kata Kunci: Laju infiltrasi, HKm, Jeneponto

ABSTRACT

Nur herlinda hafid. **Analysis of rate infiltration in Community forest (HKm) Marayoka, Kapita And Gunung Silanu District** (supervised by Andang Suryana Soma and Usman Arsyad).

This research aim to determine the infiltration rate in HKm Marayoka, HKm Kapita and HKM Gunung Silanu in Jeneponto regency. This research was conducted from February to April 2021 for three months. The data collection was done by purposive sampling into account the percentage of the cover ground on the Paine method, after which infiltration measurements were made at the HKm Marayoka, HKm Kapita dan HKm Gunung Silanu. Also take soil samples to analyze texture, permeability, porosity, and organic matter content in the laboratory. The results showed that the rate of highest infiltration rate at HKm Marayoka was included in the very fast category while the lowest infiltration rate outside the Marayoka HKm area was included in the medium fast category. This difference is influenced by the physical properties of the soil and cover the ground.

Keywords: infiltration rate, HKm, Jeneponto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Rumusan Masalah	4
I.3. Tujuan Penelitian.....	4
I.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1. Daerah Aliran Sungai	5
II.2. Pengelolaan DAS.....	6
II.3. Hidrologi.....	6
II.4. Hutan Kemasyarakatan (HKm)	8
II.5. Infiltrasi.....	8
II.6. Faktor yang mempengaruhi infiltrasi	9
II.7. Pengukuran infiltrasi.....	13
II.8. Kerangka Konsep Penelitian	14
BAB III. METODE PENELITIAN.....	16
III.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	16
III.2. Alat dan Bahan.....	16
III.3. Teknik Pengumpulan Data	17
III.4. Analisis Data	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
IV.1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian	25
IV.2. Sifat fisik tanah dan kelembapan	26
IV.3. Laju infiltrasi pada Hutan kemasyarakatan Marayoka, Kapita dan Gunung Silanu.	33
IV.4. Kurva laju infiltrasi	35

IV.6. Uji korelasi Pearson	40
IV.7. Regresi linear berganda	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
V.1. KESIMPULAN	49
V.2. SARAN	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

No. Urut	Halaman
Tabel 1. Deskripsi Nilai Laju Infiltrasi	21
Tabel 2. Tabel koefisien korelasi.....	22
Tabel 3. Hasil Analisa sifat fisik tanah Marayoka	27
Tabel 4. Hasil Analisa sifat fisik tanah Kapita.....	28
Tabel 5. Hasil Analisa sifat fisik tanah Gunung Silanu	28
Tabel 6. Tabel Kelembapan Tanah Marayoka	31
Tabel 7. Tabel Kelembapan Tanah Kapita.....	32
Tabel 8. Tabel Kelembapan Tanah Gunung Silanu	32
Tabel 9. Laju Infiltrasi HKm Marayoka	33
Tabel 10. Laju Infiltrasi Marayoka	33
Tabel 11. Laju Infiltrasi HKm Kapita	34
Tabel 12. Laju Infiltrasi Kapita.....	34
Tabel 13. Laju Infiltrasi HKm Gunung Silanu	34
Tabel 14. Laju infiltrasi Gunung Silanu	35
Tabel 15. Data titik lokasi study	41
Tabel 16. Korelasi Antar <i>Dependent Variable</i> dan <i>Independent Variable</i>	41
Tabel 17. Analisis Regresi Linear Berganda Dalam Kawasan HKm Marayoka	43
Tabel 18. Analisis Regresi Linear Berganda luar Kawasan HKm Marayoka	44
Tabel 19. Analisis Regresi Linear Berganda Dalam Kawasan HKm Kapita.....	45
Tabel 20. Analisis Regresi Linear Berganda Luar Kawasan HKm Kapita	46
Tabel 21. Analisis Regresi Linear Berganda Dalam Kawasan HKm Gunung Silanu	47
Tabel 22. Analisis Regresi Linear Berganda Luar Kawasan HKm Gunung Silanu	48

DAFTAR GAMBAR

No. Urut	Halaman
Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian	15
Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian	16
Gambar 3. Pembuatan plot	18
Gambar 4. Persentase Tumbuhan bawah.....	19
Gambar 5. Kurva laju infiltrasi HKM Marayoka	36
Gambar 6. Kurva laju infiltrasi LHKM Marayoka	36
Gambar 7. Kurva laju infiltrasi HKM Kapita.....	37
Gambar 8. Kurva laju infiltrasi LHKM Kapita.....	37
Gambar 9. Kurva laju infiltrasi HKM Gunung Silanu	38
Gambar 10. Kurva laju infiltrasi LHKM Gunung Silanu	38
Gambar 11. Kurva perbandingan laju infiltrasi.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

**No. Urut
Halaman**

Lampiran 1. Dokumentasi Pengamatan Tumbuhan Bawah, Pembuatan Plot Pengukuran	53
Lampiran 2. Dokumentasi Uji Laboratorium Sifat Fisik Tanah	54
Lampiran 3. Dokumentasi Pengukuran PH Tanah.....	55
Lampiran 4. Hasil pengukuran infiltrasi	56
Lampiran 5. Data Laju Infiltrasi	68

BAB I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Lahan merupakan sumber daya alam yang mutlak diperlukan oleh manusia dan makhluk hidup lainnya serta mempunyai arti dan peran penting bagi kehidupan dan lingkungan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan lahan, keberlanjutan pemanfaatan serta keberadaan sumber daya lahan perlu diperhatikan mengingat jumlahnya yang terbatas. Kebutuhan akan sumber daya lahan yang terus meningkat memberikan dampak terjadinya perubahan penggunaan lahan, seperti perubahan pemanfaatan lahan dari hutan menjadi lahan garapan (kebun campuran dan tegalan) dan pemanfaatan lahan lainnya. Menurut Arsyad (2010) perubahan penggunaan lahan hutan menjadi lahan garapan mengakibatkan menurunnya kualitas lahan yang ditandai oleh penurunan kualitas tanah (fisik, kimia, dan biologi tanah), peresapan air ke dalam tanah, dan meningkatnya aliran permukaan.

Kemampuan peresapan air ke dalam tanah sebagai bagian dari kualitas lahan yang dipengaruhi oleh sifat-sifat fisika tanah, diantaranya adalah tekstur tanah, dan struktur tanah yang terkait dengan distribusi ruang pori. Kemampuan tanah dalam meresapkan air dapat diketahui dari laju infiltrasinya. Semakin besar kemampuan infiltrasi suatu tanah maka akan semakin kecil aliran permukaan yang terjadi. Dalam kaitannya dengan itu maka penutupan lahan merupakan hal yang sangat penting pada semua rangkaian proses infiltrasi.

Berkurangnya aliran permukaan dapat menurunkan risiko banjir di hilir pada musim hujan, kekeringan di musim kemarau, dan meningkatnya ketersediaan air bawah tanah. Penutupan lahan berupa pohon/hutan tentu saja berbeda pengaruhnya dengan vegetasi lainnya terhadap pergerakan air ke dalam tanah. Hutan dengan variasi lapisan tajuk yang banyak akan lebih baik pergerakan airnya ke dalam tanah dibanding dengan yang sedikit lapisan tajuknya.

Hutan kemasyarakatan (HKm) merupakan upaya pemerintah untuk menghutankan areal terbuka dengan berbagai lapisan tanaman. Lapisan

tanaman terdiri atas tanaman berkayu sebagai lapis tajuk pertama, disusul dengan tanaman produktif pada lapisan ke dua dan tanaman jangka pendek untuk lapisan tajuk berikutnya. Kondisi seperti ini akan menjamin terselenggaranya tata air yang baik dalam suatu areal sehingga kondisi lingkungannya akan baik. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.88/Menhut-II/2014 mendefinisikan Hutan kemasyarakatan adalah hutan negara yang pemanfaatan utamanya ditujukan untuk masyarakat setempat dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat melalui pemanfaatan sumber daya hutan secara optimal, adil dan berkelanjutan dengan tetap menjaga kelestarian fungsi hutan dan lingkungan hidup (BPSKL & UNHAS, 2018).

Kawasan hutan di Desa Marayoka, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto merupakan wilayah yang dibebani izin pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm). Pemberian izin ini diberikan kepada masyarakat di Desa Kapita dengan luasan ± 890 Ha yang sejak dulu mengelola kawasan hutan dari tahun 1990-an. Luasan yang dikelola oleh KTH di HKm Desa Marayoka seluas 231 ha. Lapisan tajuk pertama berupa tanaman berkayu yang terdiri atas jati, jabon, mahoni dan gmelina, lapisan tajuk ke dua berupa tanaman produktif yaitu jambu mente, mangga dan tanaman musiman berupa jagung, kacang-kacangan, cabe dan sayur-sayuran dengan sistem agroforestry (BPSKL & UNHAS, 2018).

Kawasan hutan di Desa Kapita, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto merupakan wilayah yang dibebani izin pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm). Pemberian izin ini diberikan kepada masyarakat di Desa Marayoka, Kapita dan Gunung Silanu dengan luasan ± 890 ha yang sejak dulu mengelola kawasan hutan dari tahun 1990-an. Luasan yang dikelola oleh kelompok tani hutan (KTH) di HKm Desa Kapita seluas 400 ha. Lapisan tajuk pertama berupa tanaman berkayu yang terdiri atas jati, jabon, mahoni dan gmelina, lapisan tajuk ke dua berupa tanaman produktif yaitu jambu mente dan kelapa dan tanaman musiman berupa jagung yang menjadi sumber utama pendapatan masyarakat (BPSKL & UNHAS, 2018).

Kawasan Desa Gunung Silanu adalah salah satu desa yang terletak di wilayah Kecamatan Bangkala Kabupaten Jeneponto dengan luas wilayah 12,50

Km² engan batas-batas wilayah desa sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara : Desa Marayoka dan Pappaluang
- b. Sebelah Selatan: Desa Pallantikang
- c. Sebelah Timur : Desa Bontomanai, Kapita dan Marayoka
- d. Sebelah Barat : Desa Pallantikang(BPSKL & UNHAS, 2018).

Adapun jarak Desa Gunung Silanu dari ibukota Kabupaten \pm 31 Km dengan jarak tempuh 45-60 menit dengan menggunakan angkutan umum, sedangkan jarak dari kecamatan \pm 7 Km dengan jarak tempuh 20-25 Menit dengan menggunakan kendaraan roda dua. Lapisan tajuk pertama berupa tanaman berkayu yaitu jati, lapisan tajuk ke dua berupa tanaman produktif yaitu jambu mente, tanaman musiman berupa jagung dan kacang-kacangan, dengan sistem agroforestry(BPSKL & UNHAS, 2018).

Mitsch & Gosselink (2015) mengemukakan bahwa kondisi hidrologi memegang peranan yang sangat penting dalam pembentukan dan pemeliharaan lahan. Begitu pula dengan beberapa jenis vegetasi yang terdapat pada tiga lokasi tersebut sangat membantu mengatur tata air. Kapasitas infiltrasi sebagai bagian unsur-unsur hidrologi berkaitan erat dengan keberadaan hutan kemasyarakatan. Melalui infiltrasi, cadangan air tanah akan meningkat dan tersedianya air untuk aktivitas masyarakat sekitar serta mampu mengurangi genangan pada permukaan tanah.

Hutan Kemasyarakatan yang ada di Kabupaten Jeneponto khususnya pada tiga lokasi yaitu pada Desa Marayoka, Desa Kapita dan Gunung Silanu yang termasuk kedalam DAS Puncaca menarik untuk diteliti laju infiltrasinya, karena ke tiga lokasi tersebut dahulu tergolong dalam lahan kritis yang sekarang sebagian sudah tidak tergolong kritis setelah dilakukan berbagai macam rehabilitasi hutan. Perubahan status dari hutan lindung menjadi hutan kemasyarakatan (HKm) diharapkan memberikan manfaat ekologi bagi masyarakat sekitar. Manfaat ekologinya diharapkan mempengaruhi ketersediaan air sepanjang tahun untuk memenuhi kebutuhan masyarakat lainnya sehingga dapat meningkatkan kesejahteraannya.

Seperti yang telah disebutkan bahwa kawasan hutan kemasyarakatan pada 3 lokasi tersebut memiliki Kondisi yang berbeda antara lain kondisi vegetasi penutup tanah dan sifat-sifat tanahnya. Perbedaan ini mempengaruhi

beberapa hal antara lain kemampuan tanah meloloskan air (infiltrasi). Berkaitan dengan perbedaan tersebut perlu dilakukan penelitian pengukuran laju infiltrasi pada kawasan HKm untuk mengetahui seberapa besar perbedaan laju infiltrasinya pada ke 3 lokasi tersebut.

I.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana laju infiltrasi pada HKm Desa Marayoka, Kapita, Gunung Silanu ?
2. Bagaimana hubungan laju infiltrasi dengan sifat tanah dan kerapatan vegetasi penutup tanah pada HKm Desa Marayoka, Desa Kapita, dan Gunung Silanu

I.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menilai laju infiltrasi pada tiga lokasi HKm Desa Marayoka, Desa Kapita, dan Gunung Silanu
2. Menganalisis hubungan laju infiltrasi dengan sifat tanah dan kerapatan vegetasi penutup tanah pada HKm Desa Marayoka, Desa Kapita, dan Gunung Silanu

I.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah tersedianya data laju infiltrasi sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah dan masyarakat sekitar untuk pengelolaan dan pengembangan kawasan HKm Desa Marayoka, Desa Kapita, dan Gunung Silanu serta memberikan informasi mengenai manfaat ekologi masyarakat sekitar.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (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 di darat merupakan pemisah topografi dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (PP 37 tahun 2007).

Menurut Asdak (2010) Daerah Aliran Sungai atau disingkat DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografi di batasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan Daerah Tangkapan Air (DTA) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaatan sumber daya alam.

Menurut Susilowati (2007) defenisi DAS berdasarkan fungsi DAS dibagi dalam beberapa Batasan, yaitu :

1. DAS Bagian Hulu didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi. Fungsi konservasi dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan DAS, kualitas air, kemampuan menyimpan air dan curah hujan.
2. DAS bagian tengah didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang di kelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial ekonomi antara lain dapat diindikasikan dari kuantitas air, kualitas air, kemampuan menyalurkan air dan ketinggian muka air tanah serta terkait prasarana pengairan seperti pengelolaan sungai, waduk dan danau.
3. DAS bagian hilir didasrkan pada fungsi pemnfaatan air sungai yang

dikelola untuk memberikan manfaat baik kepentingan sosial dan ekonomi yang diindakisikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan dan terkait kebutuhan pertanian, air bersih serta pengeelolaan air limbah.

II.2. Pengelolaan DAS

Pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan, rencana pengelolaan DAS disusun untuk mempertahankan dan dipulihkan daya dukungnya (PP No. 37 tahun 2012). Asdak (2010), ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terdiri atas komponen-komponen yang saling berintegrasi sehingga membentuk suatu kesatuan. Komponen utama Daerah Aliran Sungai (DAS) meliputi vegetasi, lahan dan air, dimana air berperan sebagai pengikat keterkaitan dan ketergantungan antar komponen utama DAS/sub DAS.

II.3. Hidrologi

Menurut Asdak (2010), hidrologi adalah ilmu yang mempelajari air dalam segala bentuknya (cairan, gas, padat) pada, dalam, dan di atas permukaan tanah. Termasuk di dalamnya adalah penyebaran, daur dan perilakunya, sifat-sifat fisika dan kimianya, serta hubungannya dengan unsur-unsur hidup dalam air itu sendiri. Hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah cabang ilmu hidrologi yang mempelajari pengaruh pengelolaan vegetasi dan lahan didaerah tangkapan air bagian hulu (*upper catchment*) terhadap daur air, termasuk pengaruhnya terhadap erosi, kualitas air, banjir, dan iklim di daerah hulu dan hilir.

Air hujan yang mencapai permukaan sebagian akan terserap ke dalam tanah (infiltrasi). Sedangkan air hujan yang tidak terserap dalam cekungan-cekungan permukaan tanah (*surface detention*) untuk kemudian mengalir di atas permukaan tanah yang lebih rendah menjadi aliran

permukaan untuk selanjutnya masuk ke sungai. Dalam daur hidrologi, energy panas matahari dan factor-faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi dan tanah, di laut atau badan-badan air lainnya. Uap air sebagai hasil proses evaporasi akan terbawa oleh angin melintasi daratan yang datar ataupun bergunung, dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan sebagian dari uap air tersebut akan terkondensasi dan turun sebagai air hujan (Asdak, 2010).

Hidrologi hutan secara jelas merupakan suatu ilmu pengetahuan interdisipliner, penyatuan antara kehutanan dan hidrologi. Ilmu ini berakar pada perhatian yang kuno terhadap hutan dan air, dan telah berkembang melalui berbagai tahapan untuk menjadi suatu bidang spesialisasi ilmu yang mempelajari semua fenomena yang berkaitan dengan air dan yang dipengaruhi oleh penutupan hutan (Lee,1988).

Daur hidrologi merupakan gerakan air di permukaan bumi. Selama berlangsungnya daur hidrologi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti tersebut, air tersebut akan tertahan (sementara)di sungai, danau/waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau mahluk hidup lainnya (Asdak,2010).

Dalam daur hidrologi, energi panas matahari dan faktor-faktor iklim lainnya menyebabkan terjadinya proses evaporasi pada permukaan vegetasi dan tanah, di laut atau badan-badan air lainnya. Uap air sebagai hasil proses evaporasi akan terbawa oleh angin melintasi daratan yang bergunung maupun datar, dan apabila keadaan atmosfer memungkinkan, sebagian dari uap air tersebut akan terkondensasi dan turun sebagai air hujan (Asdak, 2010).

Konsep daur hidrologi dapat diperluas dengan memasukkan gerakan/perjalanan sedimen, unsur-unsur hara, dan biota yang terlarut dalam air. Dengan menelaah konsep daur hidrologi secara lebih luas, maka pengertian istilah daur lalu dapat digunakan sebagai konsep kerja untuk analisis dari berbagai permasalahan, misalnya dalam perencanaan dan evaluasi pengelolaan DAS (Asdak, 2010).

II.4. Hutan Kemasyarakatan (HKm)

Menurut Pasal 1 Peraturan Menteri Kehutanan No.P.37/Menhut-II/007 tentang Hutan Kemasyarakatan, hutan masyarakat adalah hutan Negara yang pemanfaatan utamanya ditujukan untuk memberdayakan masyarakat setempat. Masyarakat setempat adalah kesatuan sosial yang terdiri dari warga Negara Republik Indonesia yang tinggal di dalam dan/atau di sekitar hutan, yang bermukim di dalam dan/atau di sekitar kawasan hutan yang memiliki komunitas sosial dengan kesamaan mata pencaharian yang bergantung pada hutan dan aktivitasnya dapat berpengaruh terhadap ekosistem hutan.

II.5. Infiltrasi

Infiltrasi adalah aliran air masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler (gerakan air ke arah lateral) dan gravitasi (gerakan air ke arah vertical). Setelah lapisan tanah bagian atas jenuh, kelebihan air tersebut mengalir ke tanah yang lebih dalam sebagai akibat gaya gravitasi bumi dan dikenal sebagai proses perkolasi. Laju maksimal gerakan air masuk ke dalam tanah dinamakan kapasitas infiltrasi. Laju infiltrasi umumnya dinyatakan dalam satuan yang sama dengan satuan intensitas curah hujan, yaitu milimeter per jam (mm/jam) (Asdak, 2010).

Laju infiltrasi dipengaruhi oleh intensitas hujan. Nilai laju infiltrasi (f) dapat kurang dari atau sama dengan kapasitas infiltrasi (f_p). Jika Intensitas Hujan kurang dari kapasitas infiltrasi maka laju infiltrasi akan kurang dari kapasitas infiltrasi. Dan, jika intensitas hujan lebih dari kapasitas infiltrasi maka laju infiltrasi akan sama dengan kapasitas infiltrasi (Soesanto, 2008).

Kecepatan tanah untuk menginfiltrasikan air hujan dipengaruhi oleh keadaan fisik tanah tersebut. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat mempengaruhi laju infiltrasi adalah *bulk density*, porositas, permeabilitas dan pF . Pengolahan tanah yang baik dapat menaikkan atau menurunkan sifat fisik tanah, sehingga pengolahan tanah mempunyai pengaruh dalam menentukan laju infiltrasi (Plaster, 2003).

Kapasitas infiltrasi jenuh (konstan) berkurang pada lahan dengan tingkat kelerengan yang curam, karena makin curam lereng peluang tanah yang hancur atau lepas lebih banyak dan akan menyumbat pori-pori tanah sedangkan kapasitas permulaan ditentukan hisapan matrik tanah dan kandungan air awal. Kapasitas infiltrasi permulaan dan kapasitas infiltrasi jenuh lebih tinggi diperoleh pada tangkapan mikro Tegalan. Hal ini terjadi karena awal musim hujan pori drainase cepat, pori air tersedia dan permeabilitas (Yusrial, *et al.* 2004). Menurut Asdak (2010), Mekanisme infiltrasi melibatkan tiga proses yang tidak saling mempengaruhi:

- a. Proses masuknya air hujan melalui pori-pori permukaan tanah.
- b. Tertampungnya air hujan tersebut di dalam tanah.
- c. Proses mengalirnya air tersebut ke tempat lain (bawah, samping dan atas). Meskipun tidak saling mempengaruhi secara langsung, ketiga proses tersebut saling terkait.

II.6. Faktor yang mempengaruhi infiltrasi

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses infiltrasi adalah persediaan air awal (kelembapan awal), kegiatan biologi dan unsur organik dan jenis-jenis vegetasi. Menurut Soesanto (2008), faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi adalah karakteristik permukaan tanah, transmisi lapisan tanah, pengatusan dan kapasitas penampungan. Apabila tanah dalam kondisi kering ketika infiltrasi terjadi, kapasitas infiltrasi tinggi karena kedua gaya kapiler dan gravitasi bekerja bersama-sama menarik air ke dalam tanah. Ketika tanah menjadi basah, gaya kapiler berkurang yang menyebabkan laju infiltrasi menurun. Akhirnya kapasitas infiltrasi mencapai suatu nilai konstan, yang dipengaruhi terutama oleh gravitasi dan laju perkolasi. Faktor-faktor yang mempengaruhi infiltrasi dalam pergerakan air menuju tanah yaitu (Hanafiah, 2005):

- a. Kelembapan tanah. Jumlah air tanah mempengaruhi kapasitas infiltrasi. Ketika air jatuh pada tanah kering, permukaan atas dari tanah tersebut menjadi basah, sedang bagian bawahnya relatif masih kering. Dengan demikian terdapat perbedaan yang besar dari gaya

kapiler antara permukaan atas tanah dan yang ada di bawahnya. Karena adanya perbedaan tersebut, maka terjadi gaya kapiler yang bekerja sama dengan gaya berat, sehingga air bergerak ke bawah (infiltrasi) dengan cepat. Dengan bertambahnya waktu, permukaan bawah tanah menjadi basah, sehingga perbedaan daya kapiler berkurang, sehingga infiltrasi berkurang. Selain itu, ketika tanah menjadi basah koloid yang terdapat dalam tanah akan mengembang dan menutupi pori-pori tanah, sehingga mengurangi kapasitas infiltrasi pada periode awal hujan.

- b. Pemampatan oleh hujan. Ketika hujan jatuh di atas tanah, butir tanah mengalami pemadatan oleh butiran air hujan. Pemadatan tersebut mengurangi pori-pori tanah yang berbutir halus (seperti lempung), sehingga dapat mengurangi kapasitas infiltrasi. Untuk tanah pasir, pengaruh tersebut sangat kecil.
- c. Penyumbatan oleh butir halus. Ketika tanah sangat kering, permukaannya sering terdapat butiran halus. Ketika hujan turun dan infiltrasi terjadi, butiran halus tersebut terbawa masuk ke dalam tanah, dan mengisi pori-pori tanah, sehingga mengurangi kapasitas infiltrasi.
- d. Tanaman Penutup. Banyaknya tanaman yang menutupi permukaan tanah, seperti rumput atau hutan, dapat menaikkan kapasitas infiltrasi tanah tersebut. Dengan adanya tanaman penutup, air hujan tidak dapat memampatkan tanah, dan juga akan terbentuk lapisan humus yang dapat menjadi sarang/tempat hidup serangga. Apabila terjadi hujan lapisan humus mengembang dan lubang-lubang (sarang) yang dibuat serangga akan menjadi sangat permeabel. Kapasitas infiltrasi bisa jauh lebih besar daripada tanah yang tanpa penutup tanaman.
- e. Pemampatan oleh hewan dan manusia. Pada bagian lalu lintas orang atau kendaraan, permeabilitas tanah berkurang karena struktur butir-butir tanah dan ruang-ruang yang berbentuk pipa yang halus telah dirusakny dan mengakibatkan tanah tersebut menjadi padat, sehingga laju infiltrasi/ perkolasi pada daerah tersebut sangat rendah. Contohnya kebun rumput tempat memelihara banyak hewan,

lapangan permainan dan jalan tanah. Pemampatan oleh injakan orang atau binatang dan lalu lintas kendaraan sangat menurunkan laju infiltrasi/ perkolasi.

Ada beberapa sifat fisik tanah yang dapat mempengaruhi besarnya infiltrasi. Keterkaitan sifat fisik tanah dan infiltrasi sangat besar karena keduanya saling mempengaruhi. Sifat fisik tanah merupakan sifat yang bertanggung jawab atas peredaran udara, panas, air dan zat terlarut melalui tanah. Sifat fisik tanah yang penting antara lain adalah tekstur tanah, struktur, porositas dan stabilitas agregat. Beberapa sifat fisik tanah dapat mengalami perubahan karena penggarapan tanah. Sifat fisik tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu batuan induk, iklim, vegetasi, topografi dan waktu. Dalam proses infiltrasi sifat fisik tanah yang mempengaruhi adalah tekstur, struktur, permeabilitas, *bulk density* dan kadar air tanah (Hardjowigeno, 2007).

1. Tekstur dan Struktur

Setiap jenis tanah mempunyai sifat fisik yang khas, diantaranya sifat fisik yang erat hubungannya dengan tekstur dan struktur. Kedua sifat ini menentukan proporsi pori makro dan pori mikro. Tanah remah memberikan kapasitas infiltrasi yang lebih besar dari tanah liat (Asdak 2010). Kadar liat merupakan kriteria penting sebab liat mempunyai kemampuan menahan air yang tinggi. Tanah yang mengandung liat dalam jumlah yang tinggi dapat tersuspensi oleh butir-butir hujan yang jatuh menyimpannya dan pori-pori lapisan permukaan akan tersumbat oleh butir-butir liat, semakin tinggi nisbah liat maka laju infiltrasi semakin kecil. Struktur tanah memegang peranan penting terhadap pertumbuhan tanaman baik secara langsung ataupun tidak langsung. Bila tanah padat, maka air susah untuk menembus tanah tersebut. Bila struktur remah, maka akar tumbuh dengan baik. Daya infiltrasi dan ukuran butir-butir tanah akan menentukan mudah atau tidaknya tanah terangkut air. Tanah dengan agregat lemah akan mudah didispersikan oleh air, sehingga daya infiltrasinya terhadap ukuran butir-butir tanah halus akan kecil dan peka terhadap erosi atau erodibilitasnya besar (Suplirahim, 2007).

2. Kerapatan Limbak (*Bulk Density*)

Kerapatan limbak tanah (*bulk density*) merupakan nisbah berat tanah teragregasi terhadap volumenya, dengan satuan g/cm³ atau g/cc. Kepadatan tanah mengendalikan kesarangan tanah dan kapasitas sekap air. Bobot isi (*bulk density*) merupakan petunjuk tidak langsung aras kepadatan tanahnya, udara dan air, dan penerobosan akar tumbuhan ke dalam tubuh tanah. Keadaan tanah yang padat dapat mengganggu pertumbuhan tumbuhan karena akar-akarnya tidak berkembang dengan baik (Baver *et al.* 1987 dalam Purwowidodo 2005).

Kerapatan lindak tanah dapat bervariasi dari waktu ke waktu atau dari lapisan ke lapisan sesuai dengan perubahan ruang pori atau struktur tanah. Keragaman itu mencerminkan derajat kepadatan tanah. Tanah dengan ruang pori berkurang dan berat tanah setiap satuan bertambah menyebabkan meningkatnya kerapatan lindaknya. Tanah yang mempunyai bobot besar akan sulit meneruskan air atau sukar ditembus akar tanaman, sebaliknya tanah dengan kerapatan lindak rendah, akar tanaman lebih mudah berkembang (Hardjowigeno, 2003).

3. Vegetasi

Peranan yang penting dari tanaman adalah melindungi tanah dari pukulan hujan secara langsung dengan jalan mematahkan energi kinetiknya melalui tajuk, ranting, dan batangnya. Dengan serasah yang dijatuhkannya akan terbentuk humus yang berguna untuk menaikkan kapasitas infiltrasi tanah. Vegetasi hutan memiliki perakaran yang dalam dan memiliki laju transpirasi yang cukup tinggi sehingga dapat menghabiskan kandungan air tanah hingga jeluk-jeluk yang dalam. Hal ini meningkatkan peluang penyimpanan air didalam tanah dan menyebabkan laju infiltrasi menjadi meningkat (Lee, 1990).

4. Kadar Air Tanah

Pori tanah dapat dibedakan atas pori kasar dan pori halus. Pori kasar berisi udara atau air gravitasi, sedangkan pori halus terdiri dari air kapiler dan udara (Hardjowigeno, 2003). Kandungan air tanah adalah persentase air yang dikandung oleh tanah atas dasar berat kering mutlak tanah. Tanah

dengan pori-pori jenuh air mempunyai kapasitas lebih kecil daripada tanah dalam keadaan kering (Asdak, 2010).

5. Porositas Tanah

Volume pori atau porositas adalah persentase dari seluruh volume tanah, yang tidak diisi bahan padat, terdiri atas pori yang bermacam ukuran dan bentuk mulai dari ruang sub-mikroskopis dan mikroskopis di antara partikel primer sampai pada pori-pori besar dan lorong yang dibuat akar dan binatang yang meliang (Bambang Triatmodjo, 2003).

Porositas tanah akan menentukan kapasitas penampungan air infiltrasi, juga menahan terhadap aliran. Semakin besar porositas maka kapasitas menampung air infiltrasi semakin besar. Proses infiltrasi akan meningkatkan kadar air pada kondisi kapasitas lapang, di mana kandungan air dalam tanah maksimum yang dapat ditahan oleh partikel tanah terhadap gaya tarik bumi. Jumlah air yang diperlukan untuk mencapai kondisi kapasitas lapang disebut *soil moisture deficiency* (Soesanto, 2008).

6. Permeabilitas

Tanah dengan struktur mantap adalah yang memiliki permeabilitas dan drainase yang sempurna, serta tidak mudah didispersikan oleh air hujan. Permeabilitas tanah dapat menghilangkan daya air untuk mengerosi tanah sedangkan drainase mempengaruhi baik buruknya pertukaran udara. Faktor tersebut selanjutnya mempengaruhi kegiatan mikroorganisme perakaran dalam tanah.

II.7. Pengukuran infiltrasi

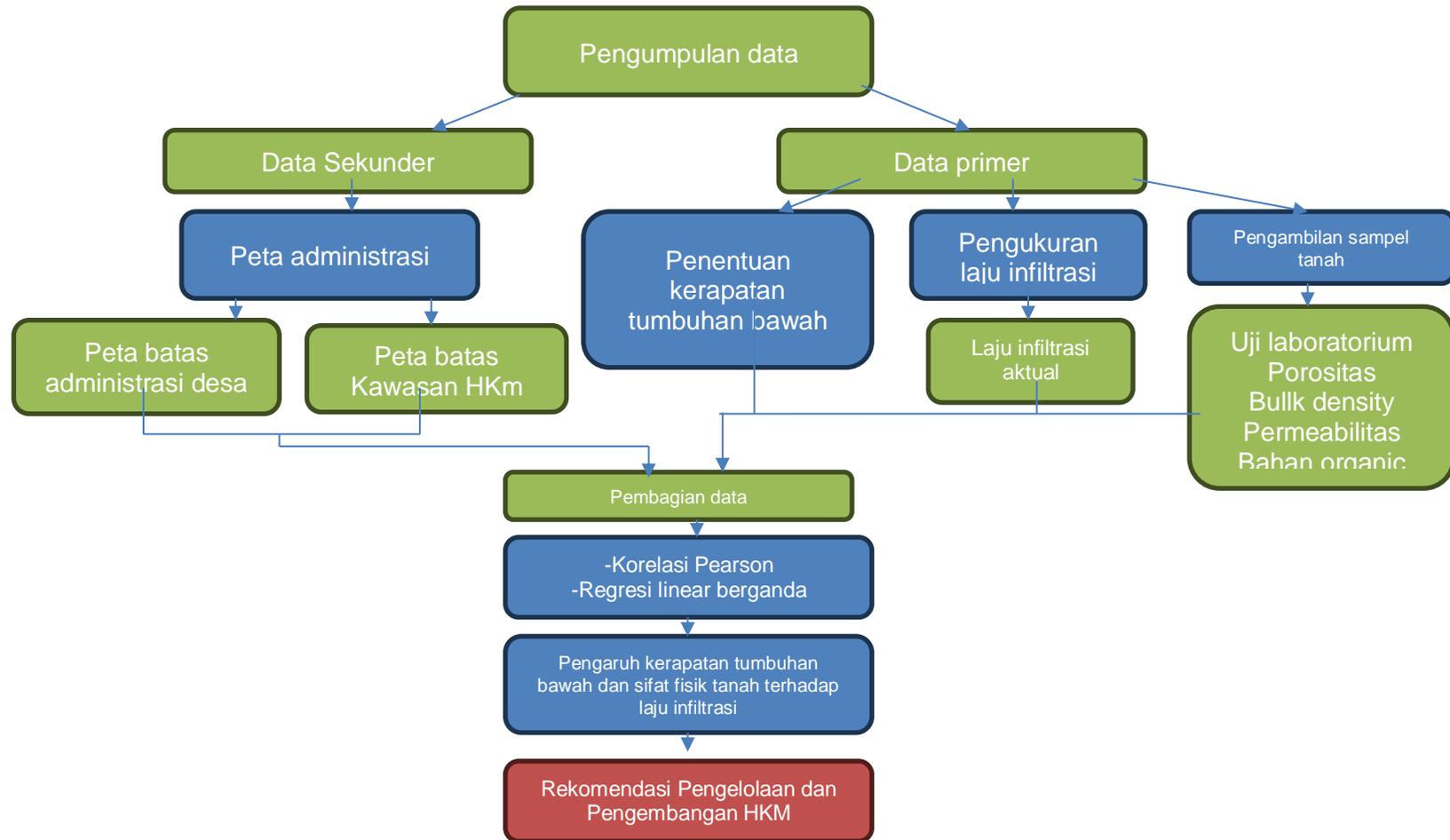
Data laju infiltrasi dapat dimanfaatkan untuk menduga kapan suatu limpasan permukaan (*run-off*) akan terjadi bila suatu jenis tanah telah menerima sejumlah air tertentu, baik melalui curah hujan ataupun irigasi dari suatu tandin air permukaan tanah.

Alat yang biasa digunakan dalam pengukuran laju infiltrasi adalah infiltrometer ganda (*double ring infiltrometer*) Ukuran *double ring infiltrometer* adalah ring pengukur/ ring dalam umumnya berdiameter 10-20 cm, sedangkan ring bagian luar (*ring penyangga/buffering*) berdiameter 50

cm. Kedua ring tersebut digenangi secara terus menerus untuk mempertahankan tinggi yang konstan. Masing-masing penambahan untuk mempertahankan tinggi yang konstan ini hanya di ukur (waktu dan jumlah) pada ring bagian dalam, bagian luar digunakan untuk mengurangi pengaruh batas dari tanah sekitarnya yang lebih kering (Asdak, 2010)

II.8. Kerangka Konsep Penelitian

Tahapan penelitian pada Gambar 1. menjelaskan langkah penelitian yang dilakukan. Kotak warna biru menandakan proses penelitian, kotak warna hijau merupakan hasil sementara dan kotak warna c merah merupakan hasil akhir (kesimpulan) dari penelitian.



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian