

Evaluasi Tata Guna Lahan Distrik Aimas Kabupaten Sorong dengan Menggunakan ArcGIS Map

S. Widodo-1^a, M. Manaf-2^{a,b}, Kastono-3^{a,b*}

^aProgram Doktor Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Bosowa, Jalan Urip Sumoharjo, Sinrijala, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

^bProdi Teknik Sipil, Akademi Teknologi Industri Dewantara Palopo, Jalan KH. Ahmad Razak 2 No. 7, Wara Selatan, Kota Palopo, Sulawesi Selatan, Indonesia

*Email : slametwido2810@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis perbandingan luas distrik dan kesesuaian rencana tata ruang pada dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Sorong Distrik Aimas dengan yang telah terlaksana. Data yang terkumpul dibagi menjadi tiga jenis data yaitu data primer diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari lapangan, data sekunder berupa data dokumen RTRW dan Badan Pusat Statistik (BPS), serta data literatur yaitu Undang-Undang 26 tahun 2007 tentang penataan ruang. Adapun data luasan area yang sekarang menggunakan perhitungan ArcGIS dari citra satelit google maps dengan batas wilayah yang baru. Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat perbandingan luas Distrik Aimas menurut data RTRW dan analisa tahun 2017. Luas wilayah data RTRW adalah 26704,28 Ha sedangkan hasil analisa luas wilayah Distrik Aimas adalah 17659,90 Ha dengan selisih 9044,38 Ha. Perbedaan luasan diperoleh dari hasil perhitungan data RTRW melalui Autocad dari peta rupa bumi bakosurtanal dengan wilayah Distrik Aimas yang berbeda dengan batas wilayah yang sekarang. Hasil analisis untuk kawasan lindung cagar alam dan kawasan budidaya Hutan Produksi Biasa/Tetap (HPBT) melebihi dari rencana hingga sebesar 602,4824% dari rencana pola ruang. Sedangkan hasil analisis untuk kawasan budidaya KPPA dan kawasan budidaya pemukiman baru mencapai 2,0544 % dari rencana pola ruang. Hasil Analisis Kawasan Budidaya PLK pada Pola Ruang baru mencapai 4,7383% dari rencana pola ruang. Adapun hasil analisis kawasan budidaya KIPT pada pola ruang baru mencapai 0,8943% dari rencana pola ruang. Peta pola ruang masing-masing Kelurahan Distrik Aimas Kabupaten Sorong menghasilkan hasil yang bervariasi antara satu dan lainnya. Hal ini disebabkan penggunaan lahan dari tiap kelurahan yang berbeda dan tingkat kepadatan penduduk yang berbeda. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam perencanaan tata kelola lahan di berbagai daerah di Indonesia.

Kata Kunci : *Tata Guna Lahan, Distrik Aimas, ArcGIS Map, Kawasan Lindung, Kawasan Budidaya*

1. Latar Belakang

Perkembangan masyarakat di Distrik Aimas Kabupaten Sorong tumbuh dengan pesat. Distrik terdiri dari 8 Kelurahan dan 6 kampung. Distrik Aimas merupakan pusat

pemerintahan Kabupaten Sorong dengan jumlah penduduk 28.416 jiwa[1].

Jumlah penduduk Distrik Aimas menempati wilayah dengan luasan yang 610 km²[1] yang mengindikasikan tingginya pemanfaatan ruang di Distrik

Aimas. Bertambahnya jumlah penduduk yang tidak sebanding dengan ketersediaan ruang akan mengakibatkan semakin sempitnya ruang bergerak. Hal ini menjadi dasar perlunya tata ruang agar lahan/ruang yang ada dapat dimanfaatkan secara efektif dan mencegah terjadinya konflik fungsi dalam memanfaatkan ruang, serta memaksimalkan fungsi ruang sebagai perlindungan dari bahaya lingkungan[2].

Atas dasar inilah perlunya dilakukan evaluasi tata guna ruang untuk menilai kesesuaian antara tujuan, strategi, dan kebijakan yang terdapat dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) di Distrik Aimas Kabupaten Sorong[3]. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) merupakan pedoman pengaturan dan program-program pembangunan kota jangka panjang[4]. Tujuan utama dari penataan ruang secara garis besar adalah untuk terselenggaranya pemanfaatan ruang yang berpotensi berdasarkan implementasi peraturan perundang-undangan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Oleh karena itu, sebagai sebuah Kabupaten yang memiliki peraturan daerah tentang RTRW harus lah mampu mengakomodasi berbagai potensi keruangan di wilayah tersebut serta mampu meminimalisasi permasalahan yang ada, sehingga kemakmuran rakyat dapat diwujudkan.

Kegiatan evaluasi tata guna ruang juga bertujuan sebagai bahan dasar terbentuknya kebijakan yang terkait dengan rencana pembangunan daerah/wilayah[5]. Selain itu upaya kegiatan evaluasi terhadap penggunaan lahan di Distrik Aimas ini diharapkan penggunaan lahan di wilayah tersebut dapat terkontrol sesuai dengan perencanaan wilayah yang ada dalam dokumen RTRW Kabupaten Sorong Sebagaimana yang dikemukakan dalam Undang-Undang Penataan Ruang Nomor 24 Tahun 1992 dan Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 bahwa pengawasan terhadap pemanfaatan ruang diselenggarakan dalam bentuk pelaporan, pemantauan dan evaluasi[6].

Untuk dapat melakukan kegiatan evaluasi dan perencanaan, ketersediaan data harus memadai tentang daerah yang akan dikaji. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah memudahkan dalam menganalisis suatu daerah dengan bantuan aplikasi. Geographic Information System (GIS). GIS merupakan sistem yang mengolah data geografis berupa pemasukan, pengelolaan atau manajemen data, manipulasi dan analisis serta keluaran. Pengolahan data dengan menggunakan GIS dilakukan dengan cara digitasi dan tabulasi. Melalui aplikasi GIS, data diolah dengan sistem pemetaan dengan integrasi data spasial yang diharapkan mampu memetakan secara tepat informasi dan kondisi wilayah[7,8].

Hasil dari evaluasi tata guna ruang ini nantinya dapat menjadi bahan dasar dalam mengetahui dan menentukan arahan ruang permukiman, kawasan lindung dan kawasan budidaya ke depannya.

2. Metodologi

Lokasi dalam penelitian ini berada di wilayah Distrik Aimas Kabupaten Sorong Provinsi Papua Barat. Secara administratif letak geografis Distrik Aimas berada di sebelah utara berbatasan dengan Distrik Klayili dan Kota Sorong, sebelah selatan berbatasan dengan Distrik Mayamuk, Mariat, dan Klamono. Sedangkan sebelah timur, Distrik Aimas berbataaan dengan Distrik Klayili dan Sayosa serta di Sebelah barat berbatasan dengan Selat Dampir.

Pengambilan data dalam penelitian ini yaitu melalui citra foto udara dengan drone atau pesawat tanpa awak kemudian diolah menggunakan aplikasi Geographic Information System (GIS) untun mengetahui zonasi tata ruang Distrik Aimas untuk menjadi data bahan evaluasi tata guna lahan. Data yang diperoleh dikelompokkan ke dalam dua jenis data berdasarkan sumber datanya, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari studi lapangan, yaitu hasil pemotretan citra foto udara dengan drone. Ssedangkan data

sekunder yang terdiri dari dokumen rencana tata ruang wilayah (RTRW) Kabupaten Sorong, data badan pusat statistik Kabupaten Sorong, Distrik Aimas dan data literatur berupa Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang.

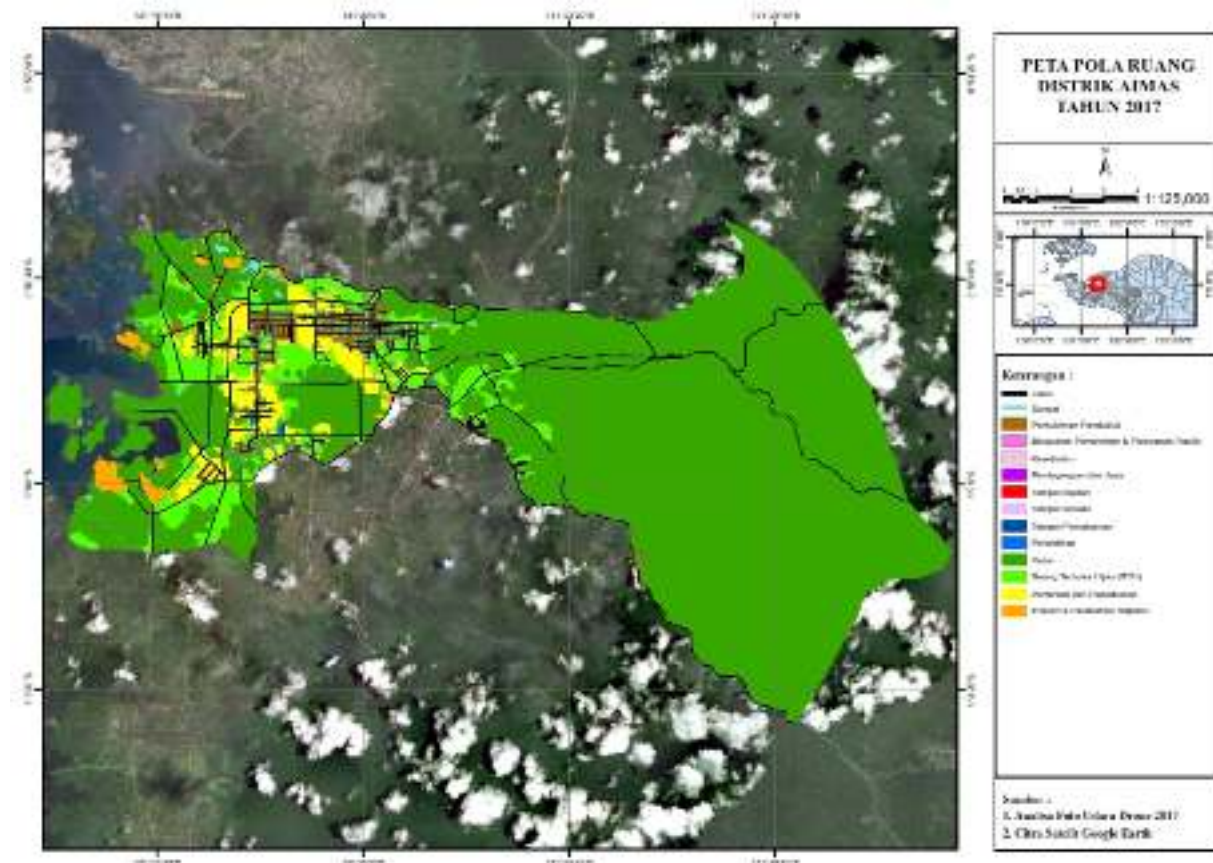
3. Hasil dan Pembahasan

a. Pemetaan Tata Ruang Distrik Aimas Kabupaten Sorong

Distrik Aimas (Gambar 1) terbagi atas 6 Kelurahan yaitu Kelurahan Malaweke, Kelurahan Aimas, Kelurahan Mariat Gunung, Kelurahan Mariat Pantai, Kelurahan Warmons, dan Kelurahan Malawili. Keenam kelurahan yang berada di distrik Aimas memiliki penggunaan

ruang/lahan yang berbeda, seperti pada Gambar 2, Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.

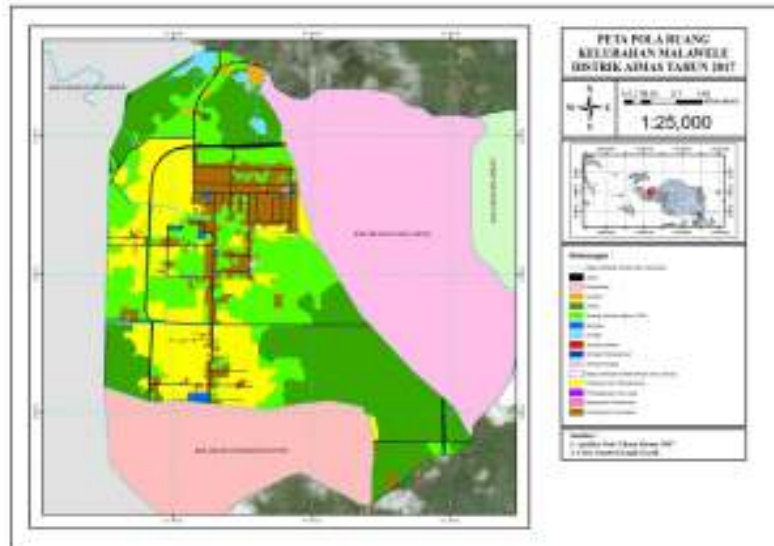
Total luas area untuk Jalan adalah sebesar 199.004134 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 1,1236 %, Total luas area untuk Sungai adalah sebesar 89.564206 Ha, dengan persentase dari total total luas wilayah sebesar 0,5057 %, Total luas area untuk Pemukiman Penduduk adalah sebesar 488.003389 Ha dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 2,7554 %. Total luas area untuk Bangunan Pemerintah & Pelayanan Publik adalah sebesar 5.582731 Ha dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 0,0315 %.



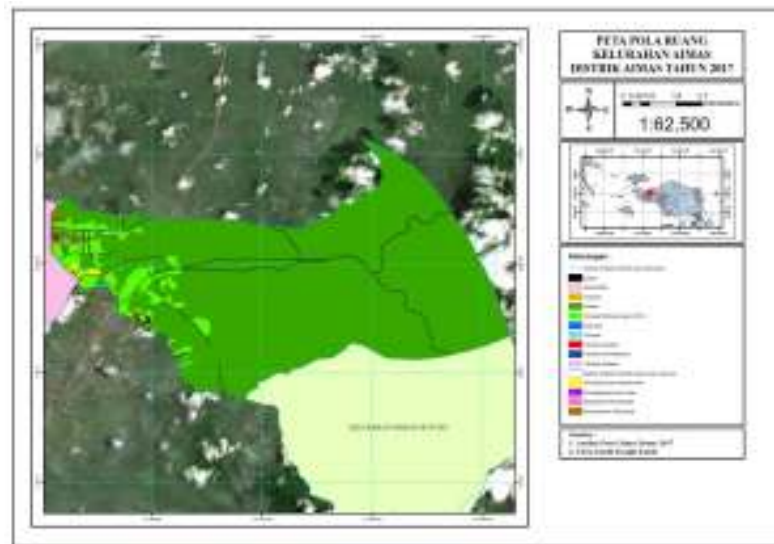
Gambar 1. Pola Ruang Distrik Aimas

Total luas area untuk Fasilitas Kesehatan adalah sebesar 0.460945 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 0,0026 %, Total luas area untuk Perdagangan dan Jasa adalah sebesar 6.278519 Ha dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 0,0355 %, Total luas

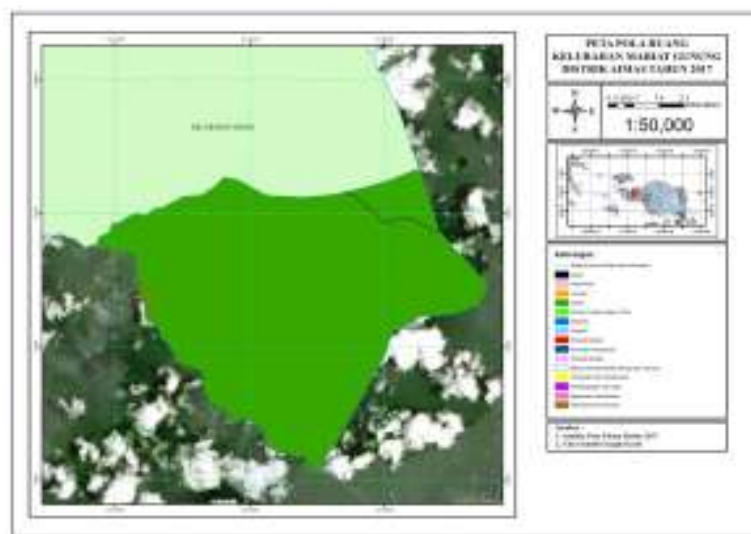
area untuk Tempat Ibadah adalah sebesar 4.353998 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 0,0246 %, Total luas area untuk Tempat Wisata adalah sebesar 2.627696 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 0,0148 %.



Gambar 2. Pola Ruang Kelurahan Malawele



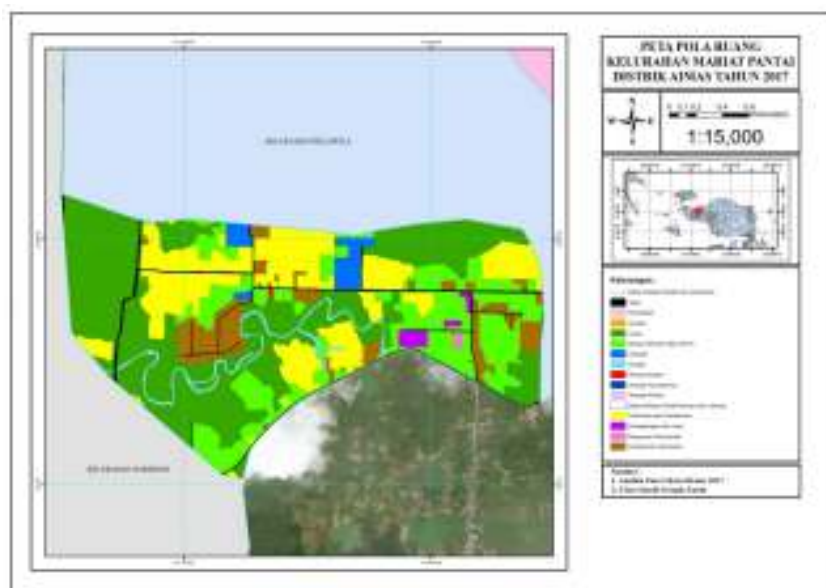
Gambar 3. Pola Ruang Kelurahan Aimas



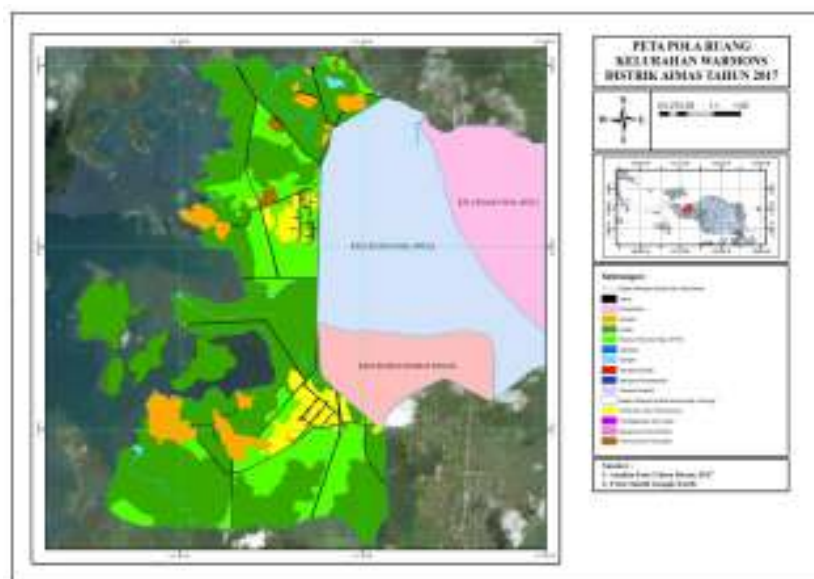
Gambar 4. Pola Ruang Kelurahan Mariat Gunung

Total luas area untuk Tempat Pemakaman adalah sebesar 2.496491 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 0,0141 %, Total luas area untuk Fasilitas Pendidikan adalah sebesar 31.234313 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 0,1764 %, Total luas area untuk Pertanian dan Perkebunan adalah sebesar 878.798519 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 4,9620%.

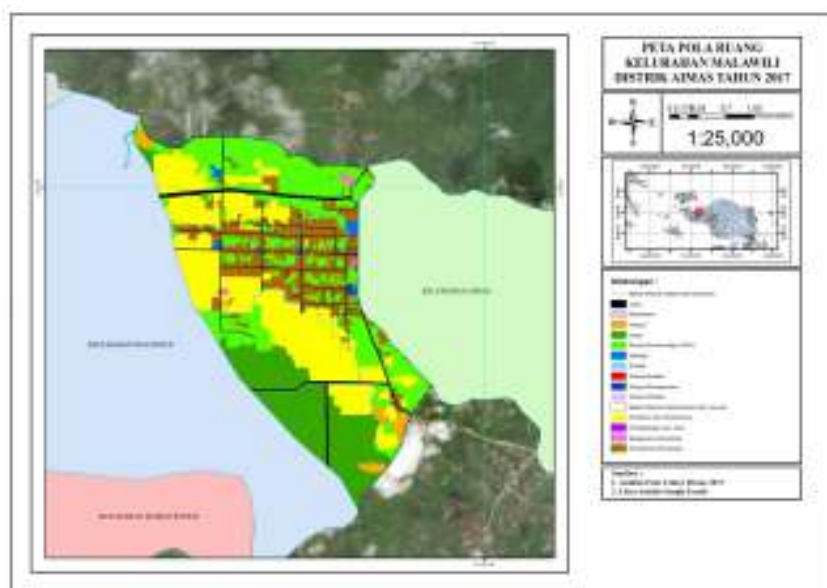
Total luas area untuk Industri dan Pelabuhan Terpadu adalah sebesar 212.226925 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 1,1983%, Total luas area untuk Hutan adalah sebesar 13945.073683 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 78,7390 %, Total luas area untuk Ruang Terbuka Hijau adalah sebesar 1844.846069 Ha, dengan persentase dari total luas wilayah sebesar 10,4170%.



Gambar 5. Pola Ruang Kelurahan Mariat Pantai



Gambar 6. Pola Ruang Kelurahan Warmons



Gambar 7. Pola Ruang Kelurahan Malawili

b. Analisis Tata Ruang Distrik Aimas

Analisis Tata Ruang Distrik Aimas membahas tentang Rencana Pola Ruang Kawasan Lindung dan Kawasan Budidaya.

1) Rencana Pola Ruang Kawasan Lindung Cagar Alam

Cagar alam (CA) merupakan kawasan lindung yang ditetapkan fungsinya untuk menjaga kelestarian alam terutama satwa langka dan dilindungi. Kawasan cagar alam yaitu kawasan yang ditunjuk mempunyai keanekaragaman jenis tumbuhan, satwa dan tipe ekosistem, mewakili formasi biota tertentu dan atau unit-unit penyusun, mempunyai kondisi alam baik biota maupun fisiknya yang masih asli dan tidak atau belum terganggu manusia, mempunyai luas dan bentuk tertentu agar menunjang pengelolaan yang efektif dengan daerah penyangga yang cukup luas, mempunyai ciri khas dan dapat merupakan satu-satunya contoh disuatu daerah; serta keberadaannya memerlukan upaya konservasi.

2) Rencana Pola Ruang Kawasan Budidaya

Peraturan Pemerintah RI No. 26 Tahun 2008 Pasal 63, menyatakan bahwa rencana pengembangan kawasan budidaya terdiri atas kawasan hutan produksi, kawasan pertanian, kawasan pertambangan, kawasan peruntukan industri, kawasan dan objek pariwisata, kawasan dan

permukiman. Yang dimaksud dengan kawasan budidaya adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya manusia, dan sumber daya buatan.

a) Kawasan Hutan Produksi

Kawasan hutan produksi adalah kawasan hutan yang dibudidayakan dengan tujuan diambil hasil hutannya baik hasil hutan kayu maupun non kayu. Kawasan ini merupakan kawasan hutan yang diperuntukkan guna produksi hasil hutan untuk memenuhi keperluan masyarakat pada umumnya dan khususnya pembangunan, mendukung pengembangan industri dan ekspor, Kawasan hutan produksi meskipun merupakan kawasan budidaya tetapi juga memiliki fungsi perlindungan sebagai daerah resapan air. Kawasan ini tidak boleh dialihfungsikan untuk kegiatan lain, dan harus dikendalikan secara ketat. Kawasan peruntukan hutan produksi terdiri atas: kawasan peruntukan hutan produksi terbatas; kawasan peruntukan hutan produksi tetap; dan kawasan peruntukan hutan produksi yang dapat dikonversi.

Kawasan peruntukan hutan produksi terbatas ditetapkan dengan kriteria memiliki faktor kemiringan lereng, jenis tanah, dan intensitas hujan dengan jumlah

skor 125 (seratus dua puluh lima) sampai dengan 174 (seratus tujuh puluh empat). Kawasan peruntukan hutan produksi tetap ditetapkan dengan kriteria memiliki faktor kemiringan lereng, jenis tanah, dan intensitas hujan dengan jumlah skor paling besar 124 (seratus dua puluh empat). Kawasan peruntukan hutan produksi yang dapat dikonversi ditetapkan dengan kriteria:

- Memiliki faktor kemiringan lereng, jenis tanah, dan intensitas hujan dengan jumlah skor paling besar 124 (seratus dua puluh empat); dan/atau
- Merupakan kawasan yang apabila dikonversi mampu mempertahankan daya dukung dan daya tampung lingkungan.

Kriteria teknis kawasan peruntukan hutan produksi terbatas, kawasan peruntukan hutan produksi tetap, dan kawasan peruntukan hutan produksi yang dapat dikonversi ditetapkan oleh menteri yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang kehutanan. Sedangkan Kawasan peruntukan hutan rakyat ditetapkan dengan kriteria: kawasan yang dapat diusahakan sebagai hutan oleh orang pada tanah yang dibebani hak milik. Kriteria teknis kawasan peruntukan hutan rakyat ditetapkan oleh menteri yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang kehutanan.

b) Kawasan Pertanian

Kawasan pertanian terdiri dari kawasan pertanian tanaman pangan dan kawasan hortikultura. Bila dibagi menurut penggunaan tanahnya, maka kawasan pertanian terbagi menjadi kawasan pertanian sawah, tegalan, kebun campur, perkebunan, hortikultura, peternakan dan perikanan.

Kawasan pertanian sesuai dengan peruntukannya disebutkan menjadi 3 jenis, yaitu:

- Kawasan pertanian tanaman pangan dan kompleks pertanian
- Kawasan pertanian Holtikultura
- Kawasan perkebunan

Rencana Pola Ruang Kawasan pertanian tanaman pangan dan kompleks

pertanianterdapat juga di Distrik Aimas, begitu pula dengan kawasan pertanian Holtikultura.Serta Kawasan Perkebunan Besar dengan luasan kurang lebih 125 Ha.

c) Kawasan Pertambangan

Distrik Aimas juga memiliki Kawasan Pertambangan, yaitu Kawasan Peruntukan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi.

d) Kawasan Industri

Kawasan peruntukan industri di Kabupaten Sorong memiliki ciri khusus.Kawasan industri yang direncanakan menyatu dengan Kawasan pelabuhan, menjadi Kawasan Peruntukan Industri dan Pelabuhan Terpadu (KIPT). (KIPT) pada Distrik Aimas memiliki Luasan area kurang lebih 1.615,91 Ha.

e) Kawasan Permukiman

Kawasan permukiman adalah bagian dari lingkungan hidup di luar kawasan lindung, baik berupa kawasan perkotaan maupun perdesaan yang berfungsi sebagai lingkungan tempat tinggal atau lingkungan hunian dan tempat kegiatan yang mendukung perikehidupan dan penghidupan. Kawasan peruntukan permukiman ditetapkan dengan kriteria:

- Berada di luar kawasan yang ditetapkan sebagai kawasan rawan bencana;
- Memiliki akses menuju pusat kegiatan masyarakat di luar kawasan; dan/atau
- Memiliki kelengkapan prasarana, sarana, dan utilitas pendukung.

Pengembangan kawasan permukiman perkotaan Aimas ini dikembangkan sebagai pusat utama di Kabupaten Sorong dengan fungsi sebagai PKL (Pusat Kegiatan Lokal) dan sekaligus sebagai pendukung dan "mitra" dari Kota Sorong sebagai PKN (Pusat Kegiatan Nasional). Kawasan permukiman perkotaan Aimas ini terletak di Distrik Aimas (sebagian besar) dengan luasan kurang lebih 13.494 Ha.

Permukiman perdesaan yang kemudian pada beberapa tempat dapat saja bergeser berangsur-angsur menjadi semi-perkotaan sehubungan dengan fungsinya misalnya sebagai ibukota distrik atau PPL. Permukiman ini merupakan perkembangan lanjut dari permukiman perdesaan yang ada

dengan luasan total kurang lebih 6.568 Ha, dengan sebarannya terdapat di semua distrik, pada Distrik Aimas memiliki luasan dengan luas kurang lebih 530 Ha.

Tabel 1. Rencana Pola Ruang Distrik Aimas

No	Jenis Uraian	Luas Area (Ha)	Persentase (%)
1	Kaw. Lindung Cagar Alam Laut	786,00	1,516350
2	Kaw. Budi Daya HPBT	1834,81	3,539712
3	Kaw. Budi Daya Permukiman	2620,44	5,055348
4	Kaw. Budi Daya PLK	18546,81	35,780490
5	Kaw. Budi Daya KIPT	4315,25	8,324974
6	Kaw. Budi Daya KPPA	23731,68	45,783130
Jumlah Total		51833,99	100,00

Sumber: Perhitungan Digitasi ulang peta pola ruang RTRW

Hasil digitasi ulang peta rencana pola ruang Distrik Aimas didapatkan luas sebagai berikut: kawasan lindung cagar alam laut sebesar 786,00 Ha, Kawasan Budi Daya Hutan Produksi Biasa/Tetap (HPBT) sebesar 1834,81 Ha, Kawasan Budi Daya Permukiman sebesar 2620,44 Ha, Pertanian Lahan Kering (PLK) sebesar 18546,81 Ha, Kawasan Pengembangan Industri dan Pelabuhan Terpadu (KIPT) sebesar 4315,25 Ha dan Kawasan Perkotaan Aimas (KPPA) sebesar 23731,68 Ha dengan Persentase 1,516350 %, 3,539712 %, 5,055348 %, 35,780490 %, 8,324974 %, dan 45,783130 %.

c. Analisis Rencana Berdasarkan Data Pola Ruang Distrik Aimas

Kawasan Budidaya KPPA dan Kawasan Budidaya Permukiman pada Pola Ruang RTRW memiliki Luasan Area sebesar 26352,12 Ha dengan Presentase dari luasan wilayah total sebesar 50,8385% dibandingkan dengan Pola Ruang Distrik Aimas Tahun 2017 meliputi kawasan Pemukiman Penduduk, Bangunan Pemerintah & Pelayanan Publik, Fasilitas

Kesehatan, Pendidikan, Perdagangan & Jasa, Tempat Ibadah, Tempat Wisata, dan Tempat Pemakaman Memiliki Luasan Area sebesar 541,381Ha dengan Presentase dari Luas Wilayah total sebesar 3,055 %. Dengan selisih Luas area 25811,08 Ha, Kawasan Budi Daya PLK pada Pola Ruang RTRW memiliki Luasan Area sebesar 18546,81Ha dengan Presentase dari luasan wilayah total sebesar 35,780490% dibandingkan dengan Pola Ruang Distrik Aimas Tahun 2017 untuk Pertanian dan Perkebunan Memiliki Luasan Area sebesar 878,798519Ha dengan Presentase dari Luas Wilayah total sebesar 4,9620%. Dengan selisih Luas Area 17668,0115 Ha., Kawasan Budi Daya KIPT pada Pola Ruang RTRW memiliki Luasan Area sebesar 23731,68 Ha dengan Presentase dari luasan wilayah total sebesar 8,324974% dibandingkan dengan Pola Ruang Distrik Aimas Tahun 2017 untuk Industri dan Pelabuhan Terpadu Memiliki Luasan Area sebesar 212,226925 Ha, dengan Presentase dari Luas Wilayah total sebesar 1,1983%. Dengan selisih Luas Area 23519,4531 Ha., Kawasan Budi Daya HPBT dan Kawasan Lindung Cagar Alam La pada Pola Ruang RTRW memiliki Luasan Area sebesar 2620,81 Ha dengan Presentase dari luasan wilayah total sebesar 5,056062 % dibandingkan dengan Pola Ruang Distrik Aimas Tahun 2017 untuk I Hutan dan Ruang Terbuka Hijau Memiliki Luasan Area sebesar 15789,91975 Ha, dengan Presentase dari Luas Wilayah total sebesar 89,1560 %. Dengan selisih Luas Area 1316,1098 Ha.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan yaitu:

a. Perbandingan luas Distrik Aimas menurut data RTRW dan Analisa Tahun 2017, untuk Luas Wilayah data RTRW adalah 26704,28 Ha sedangkan hasil analisis Luas Wilayah Distrik Aimas adalah 17659,90 Ha dengan selisih 9044,38 Ha. Terjadi perbedaan luasan karena data RTRW bersumber dari perhitungan

Autocad dari peta rupa bumi bakosurtanal dengan wilayah Distrik Aimas yang berbeda dengan batas Wilayah yang sekarang, sedangkan Luasan area yang sekarang menggunakan perhitungan Arc GIS dari citra satelit google maps dengan batas wilayah yang baru.

b. Hasil analisis untuk kawasan lindung cagar alam dan Kawasan Budidaya Hutan Produksi Biasa/Tetap (HPBT) Melebihi dari Rencana hingga sebesar 602,4824% dari rencana pola ruang RTRW. Hasil analisis untuk Kawasan Budi Daya KPPA dan Kawasan Budi Daya Pemukiman baru mencapai 2,0544 % dari rencana Pola Ruang RTRW. Hasil Analisis Kawasan Budidaya PLK pada Pola Ruang baru mencapai 4,7383% dari Rencana Pola Ruang RTRW. Hasil Analisis Kawasan Budidaya KIPT pada Pola Ruang baru Mencapai 0,8943% dari Rencana Pola Ruang RTRW.

c. Peta Pola Ruang masing-masing Kelurahan Distrik Aimas Kabupaten Sorong menghasilkan hasil yang bervariasi antara satu dan lainnya, hal ini dikarenakan penggunaan lahan dari tiap kelurahan yang berbeda dan tingkat kepadatan penduduk yang berbeda.

Daftar Pustaka

- [1] Badan Pusat Statistik. 2017. Data BPS Kabupaten Sorong
- [2] Wirosodarmo, R. ,Widiatmono, J. B. R. &Widyoseno, Y. 2014. Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Berdasarkan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Kemampuan Lahan. Universitas Brawijaya. Malang
- [3] Dinas Pembangunan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Sorong. Data Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Sorong Tahun Rencana 2011 – 2031
- [4] Toyibulah, Y., Musiyam, M. & Jumadi. 2012. Evaluasi Rencana Tata Ruang Wilayah Berdasarkan Indeks Potensi Lahan Melalui Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Sragen. Tugas

Akhir: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta

- [5] Hidayati, I. N. & Toyibullah, Y. 2011. Kajian Indeks Potensi Lahan Terhadap Pemanfaatan Rencana Tata Ruang Wilayah Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Kabupaten Sragen. Tugas Akhir: Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [6] Undang – Undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang.
- [7] Dennis F. Niode, Yaulie D. Y. Rindengan, Stanle D. S. Karouw. 2016. Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer Vol. 5 No. 2.
- [8] Setiyawidi, Iwan Setiawan, Lili Somantri. 2011. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis untuk Zonasi Tingkat Kerawanan Bencana Letusan Gunung Api Tangkubanparahu. Gea, Vol. 11 No. 2. [6] Rashid, L., Title of Dissertation, PhD dissertation, Name of Dept., Name of Univ., City, 1997. [cited from thesis or dissertation]