



PERKEMBANGAN PEMBANGUNAN PERUMAHAN DI SEKITAR PUSPEM BADUNG

Oleh: I Ketut Suartha¹

Abstract

The study suggests the major factors that play an important role in housing developments that surround the civic centre of Badung Regency. Four urban villages are involved: Sempidi, Sading, Lukluk, and Abianbase. Qualitative research analyses housing growth, whereas field data is processed with SPSS (Statistical Program for Social Science). The study evaluates private housing development prior to the availability of facilities and infrastructure. Field data are scored and analysed by the Likert Scale to refine determining factors. Results show that those factors are: (1) the availability of housing facilities and infrastructure as dominant (69.17%); (2) the availability of accessibility (58.06%); (3) economic value of land and housing (42.22%); and (4) social factors, including comfort and privacy of homes (39.72%).

Keywords: *housing development, significant factors, civic centre*

Abstrak

Studi ini bertujuan untuk mengetahui sejumlah faktor yang berperan pada pembangunan perumahan di sekitar kawasan yang meliputi meliputi Kelurahan Sempidi, Kelurahan Sading, Kelurahan Lukluk, dan Kelurahan Abianbase. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif untuk memaparkan pertumbuhan wilayah dan kecenderungan pola pertumbuhan perumahan. Data juga diolah dengan program SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Studi diawali dengan tahapan evaluasi perkembangan pembangunan perumahan yang dibangun oleh pengembang, dan ketersediaan sarana dan prasarana penunjang. Analisis data dilakukan dengan skoring dan pembobotan memakai skala *Likert* untuk mendapatkan faktor yang berpengaruh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor-faktor yang berpengaruh pada pembangunan perumahan di kawasan tersebut adalah (1) faktor ketersediaan sarana dan prasarana perumahan menjadi pertimbangan utama atau faktor dominan (69,17%), (2) faktor ketersediaan aksesibilitas (58,06%), (3) faktor nilai ekonomis lahan dan perumahan (42,22 %), dan (4) faktor sosial berupa kenyamanan dan privasi perumahan (39,72 %).

Kata kunci: *pembangunan perumahan, faktor perkembangan, pusat pemerintahan.*

Pendahuluan

Penelitian menyangkut faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perkembangan pembangunan perumahan di sekitar Pusat Pemerintahan (Puspem) Badung. (membahas dinamika pembangunan yang harus terjadi sejalan dengan perkembangan seluruh kawasan/wilayah). Berdirinya Pusat Pemerintahan Badung berawal dari perubahan Kota Administrasi menjadi Kotamadya Denpasar dari Kabupaten Daerah Tingkat II Badung. Perubahan ini didasari oleh Peraturan Pemerintah (PP) No 67 Tahun 2009 tentang Pindahan Ibukota Kabupaten Badung dari Wilayah Denpasar ke Wilayah Kecamatan Mengwi yang kemudian ditindaklanjuti dengan Surat Keputusan Bupati Badung No.1269

¹ Bappeda Kabupaten Badung

Tahun 2002 tentang Penetapan Lokasi Puspem Badung di Kelurahan Sempidi. Pada saat yang sama ditetapkan juga ibukota Kabupaten Badung dinamakan Mangupura. Esensi dari PP dan SK diatas semakin menguatkan peran dan fungsi berdirinya Pusat Pemerintahan Badung di Kelurahan Sempidi yang juga merupakan kawasan Perkotaan Mangupura sebagai pusat kegiatan sosial dan ekonomi.

Pasca penetapan Peraturan dan SK di atas telah terjadi kecendrungan perkembangan pembangunan perumahan dan juga perdagangan dan jasa, terutama koridor jalur jalan utama Denpasar-Gilimanuk. Penetapan ini merupakan magnet yang membuktikan kebenaran teori lokasi yang dikemukakan para peneliti, bahwa lokasi perumahan yang dekat dengan pusat perkotaan, dekat pusat pemerintahan, serta merupakan area yang cocok adalah untuk tujuan komersial dan industri ringan (Richardson dalam Hilman, 2008). Kemajuan suatu peradaban di lingkungan masyarakat perkotaan merupakan bukti sejarah perkembangan suatu kota. Kota secara utuh meliputi dua aspek besar yang satu sama lain tidak dapat dipisahkan (Soetomo dalam Racman, 2010). Kedua aspek tersebut adalah aspek fisik sebagai wujud ruang dengan elemen-elemennya dan aspek manusia sebagai subjek pembangunan dan pengguna ruang kota.

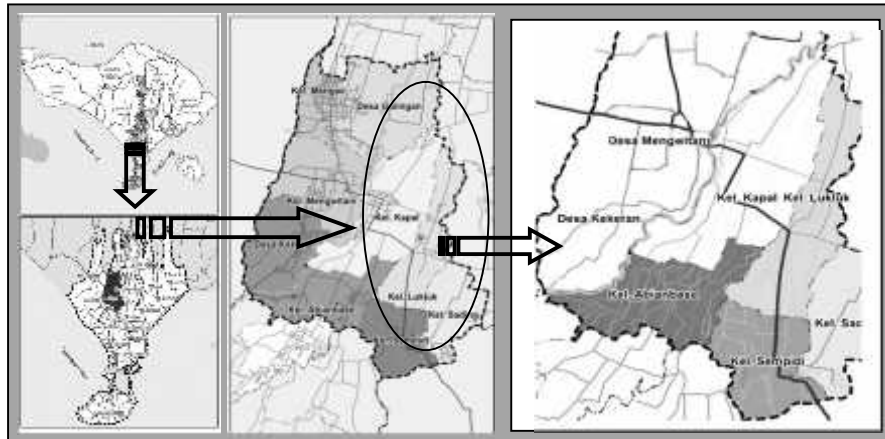
Perkembangan suatu wilayah akan selalu diikuti penambahan penduduk. Hal tersebut terlihat dari jumlah penduduk kawasan Perkotaan Mangupura adalah 69.847 jiwa (dengan tingkat pertumbuhan sebesar 2.97 % per tahun), di Kecamatan Mengwi adalah 122.858 jiwa (pertumbuhan penduduknya 2.75 % per tahun), dan di Kabupaten Badung pada tahun yang sama adalah 543.681 jiwa (dengan pertumbuhan penduduk sebesar 5.72 % per tahun). Kuantitas dan kualitas kegiatan masyarakat selalu meningkat sejalan dengan peningkatan kebutuhan ruang yang dimanfaatkan sebagai tempat hunian dan beraktivitas. Sementara itu, ketersediaan lahan untuk memenuhi kebutuhan pembangunan sangat terbatas. Pendapatan asli daerah (PAD) Kabupaten Badung merupakan yang tertinggi di Provinsi Bali. Berdirinya Pusat Pemerintahan Badung di Kelurahan Sempidi sangat dirasakan oleh masyarakat sekitarnya, khususnya di Kelurahan Sempidi yang secara langsung berdampak pada meningkatnya kebutuhan akan aksesibilitas, berbagai pelayanan sarana prasarana perumahan, transportasi, fasilitas sosial (fasos) dan fasilitas umum (fasum) baik yang melayani kawasan sekitar Puspem Badung maupun kawasan sekitarnya.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi pembangunan perumahan di sekitar Pusat Pemerintahan Badung. Rumusan masalah yang ingin dipecahkan melalui penelitian ini adalah (1) bagaimana kondisi perkembangan pembangunan perumahan di sekitar Puspem Badung, (2) faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pembangunan perumahan di sekitar Puspem Badung, (3) faktor-faktor apa yang memiliki peran dominan dan menjadi penentu arah perkembangan pembangunan perumahan di sekitar Puspem Badung. Penelitian berlokasi di Kelurahan Sempidi, Kelurahan Sading, Kelurahan Lukluk, dan Kelurahan Abianbase ditampilkan pada Gambar 1 berikut.

Landasan Teori

Doxiadis (dalam Surtiani, 2006), mengatakan bahwa pemukiman memiliki lima elemen dasar, antara lain, (1) *nature* (alam) yang dimanfaatkan sebagai sumber daya utama dalam membangun rumah, (2) *man* (manusia), baik manusia secara pribadi maupun kelompok, (3) *society* (masyarakat), yaitu hubungan sosial masyarakat, (4) *shells*

(rumah) atau bangunan dimana didalamnya tinggal manusia dengan fungsinya masing-masing, dan (5) *networks* yaitu yang mendukung fungsi pemukiman, baik yang keberadaannya terjadi secara alami maupun yang dibuat oleh manusia. Ini termasuk jalan lingkungan, pengadaan air bersih, listrik, drainase, dan lain-lain.



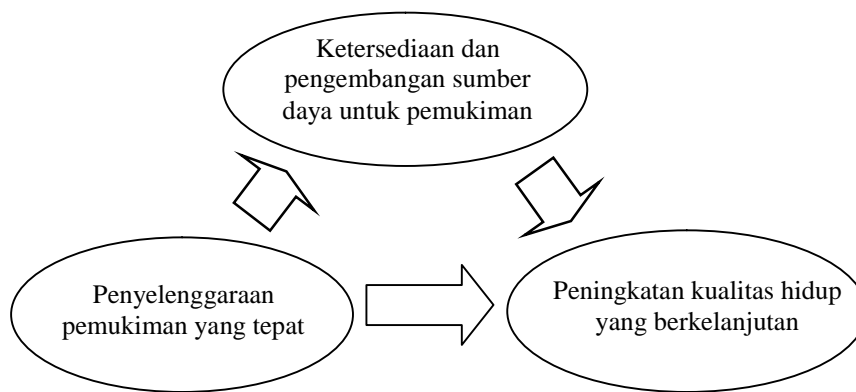
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian (sumber RTRK Badung, 2011)

Dengan mengutip dari pendapatnya Doxiadis, Surtiani (2006) juga mengatakan bahwa tercapainya suatu tujuan dari pembangunan pemukiman yang ideal dan layak sangat di pengaruhi oleh kelima elemen dasar tersebut, yaitu kombinasi antara alam, manusia, masyarakat, rumah atau bangunan, dan sarana prasarananya. Elemen dasar tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut, (1) alam: iklim, kekayaan alam, topografi, kandungan air, dan tempat tumbuh tanaman, tempat binatang hidup, (2) manusia: kebutuhan biologi (ruang, udara, air, suhu, dan lain-lain), rasa, kebutuhan emosional (hubungan manusia, keamanan, keindahan, dan lain-lain), nilai moral dan budaya, (3) masyarakat: kepadatan suatu penduduk, tingkat strata, budaya, ekonomi, pendidikan, kesehatan, hiburan dan hukum, (4) bangunan: rumah, fasilitas umum (sekolah, rumah sakit, perdagangan, dan lain-lain), tempat rekreasi, perkantoran, industri dan transportasi, (5) sarana prasarana: jaringan air bersih, listrik, jalan, telepon, TV, sarana transportasi, drainase, sampah, dan mandi cuci kakus (MCK).

Lebih lanjut Sinulingga (2005) mengatakan bahwa suatu pemukiman harus memenuhi beberapa ketentuan yang dipaparkan sebagai berikut, (1) memenuhi lokasi yang tidak terganggu oleh kegiatan lain seperti pabrik yang merupakan sumber pencemaran udara dan pencemaran lingkungan, (2) mempunyai akses terhadap pusat-pusat pelayanan umum termasuk pelayanan pendidikan, kesehatan, dan perdagangan. Akses terhadap pelayanan ini dicapai dengan cara membuat jalan dan sarana transportasi pada pemukiman tersebut, (3) mempunyai fasilitas drainase untuk mengalirkan air hujan dengan cepat sehingga tidak menimbulkan genangan air walau saat hujan yang lebat sekalipun. Hal ini hanya memungkinkan apabila sistem drainase pemukiman telah dihubungkan dengan saluran pengumpul atau saluran utama dari sistem perkotaan, (4) mempunyai fasilitas penyediaan air bersih berupa jaringan distribusi yang siap untuk disalurkan ke masing-masing rumah, (5) fasilitas pembuangan air kotor yang dibuat dengan sistem individual berupa tanki septik dan lapangan rembesan atau tanki septik komunal, (6) pemukiman harus dilengkapi fasilitas pembuangan sampah yang teratur untuk menjaga kenyamanan lingkungan pemukiman, (7) dilengkapi dengan fasilitas umum, seperti taman bermain bagi anak-anak, lapangan/taman kota, tempat beribadah, layanan pendidikan dan

kesehatan sesuai dengan skala luasan pemukiman, dan (8) pemukiman harus dilengkapi jaringan listrik dan telepon.

Sebagai suatu kerangka kerja (*framework*) pemukiman yang berkelanjutan dapat digambarkan ke dalam sebuah diagram seperti yang dijelaskan pada Gambar 2.2. Gambar ini menjelaskan bahwa dalam rangka mencapai peningkatan kualitas hidup yang berkelanjutan dan tersedianya sumber daya pendukung peningkatan kualitas hidup diperlukan sistem penyelenggaraan pemukiman yang tepat (Kuswantojoo dkk, 2005).



Gambar 2. Framework Permukiman Berkelanjutan

Perubahan paradigma tersebut dapat dirumuskan secara ringkas sebagai berikut (Budihardjo, 2005), (1) pembiayaan perumahan diperkotaan harus dipertimbangkan dalam konteks strategi pembangunan perkotaan secara keseluruhan, (2) pemerintah wajib membantu masyarakat miskin melalui peningkatan kualitas lingkungan dan perumahan sekaligus menciptakan lapangan kerja dan prioritas investasi pada lokasi bersangkutan, (3) kebijakan bidang pertanahan harus lebih menekankan kepentingan mayoritas masyarakat perkotaan yang miskin, (4) pengadaan lahan perumahan dan permukiman siap bangun dengan peluang terutama bagi rakyat miskin untuk membangun rumah secara berswadaya dengan standar yang tidak perlu tinggi merupakan titik masuk strategis.

Muncul kemudian Rekomendasi Vienna pada tahun 1986 yang menyodorkan beberapa paradigma baru dalam pembangunan perumahan (Budihardjo, 2005), (1) pengembangan dan pembinaan kemitraan antara sektor pemerintah dan sektor swasta dengan mendayagunakan keuntungan komparatif masing-masing ini merupakan agenda utama dalam program pembangunan perumahan; (2) pemerintah mengemban tanggung jawab untuk menciptakan iklim sejuk atau *enabling environment* dalam tatanan makro ekonomi agar kemitraan tersebut dapat terjalin secara efektif dan mutualitas, (3) strategi pembangunan perumahan harus dijadikan bagian integral pembangunan ekonomi secara nasional, (4) ketersediaan lahan sebagai komponen paling utama harus diamankan melalui kebijakan pertanahan yang bisa menjamin lahan berfungsi secara efisien, kondusif terhadap pembangunan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat luas, (5) dalam pengadaan perumahan, baik sektor formal (pemerintah dan swasta) maupun sektor informal (yayasan, koperasi, LSM) juga memikul tanggung jawab untuk ikut mendukung pembangunan perumahan berswadaya secara gradual dan inkremental.

Untuk mencapai tujuan penelitian digunakan metode pendekatan kualitatif deskriptif, metode ini cocok digunakan untuk menggambarkan pertumbuhan wilayah kecenderungan pola pertumbuhan perumahan. Analisis kualitatif dipergunakan untuk menganalisis data

yang mengungkap data/fakta berbentuk nonnumerik dan dibantu dengan program SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Penelitian ini diawali dengan tahapan evaluasi perkembangan pembangunan perumahan yang dibangun oleh pengembang, ketersediaan sarana dan prasarana penunjang. Analisis data dilakukan dengan skoring dan pembobotan memakai skala *Likert* untuk mendapatkan faktor pengaruh.

Kondisi Perkembangan Pembangunan Perumahan di Sekitar Pusat Pemerintahan Badung.

Kondisi perkembangan pembangunan perumahan sebelum berdirinya Puspem Badung (Puspem berdiri tahun 2002) di empat Kelurahan yaitu, Kelurahan Sempidi dua perumahan, Kelurahan Sading enam perumahan, Kelurahan Lukluk empat perumahan dan kelurahan Abianbase dua perumahan. Semenjak berdirinya puspem sampai saat ini kondisi perkembangan untuk Kelurahan Sempidi satu perumahan, Kelurahan Sading tiga perumahan, Kelurahan Lukluk satu perumahan, dan kelurahan Abianbase enam perumahan. Perkembangan pembangunan perumahan cukup pesat terjadi di Kelurahan Abianbase.

Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pembangunan Perumahan di Sekitar Puspem Badung

Ketersediaan sarana dan prasarana merupakan faktor yang menempati urutan pertama dalam pemilihan perumahan oleh konsumen (69,17%). Ketersediaan aksesibilitas merupakan kebutuhan yang sangat mutlak, hal tersebut ditunjukkan berdasarkan distribusi frekuensi jawaban dari enam puluh responden bahwa faktor aksesibilitas dipertimbangkan setelah faktor ketersediaan sarana dan prasarana (58,06%) dalam pemilihan lokasi perumahan.

Hasil penelitian terhadap responden yang telah dilakukan menunjukkan bahwa faktor ekonomis rumah atau lahan merupakan salah satu faktor yang sangat dipertimbangkan ketika seseorang memutuskan untuk memilih lokasi perumahan (42,22%). Dari faktor sosial kenyamanan lingkungan dan privasi suatu perumahan menjadi pilihan seseorang dalam memilih perumahan, jawaban responden terhadap faktor kenyamanan lingkungan dan privasi terlihat bahwa faktor ini dipertimbangkan oleh sebagian atau seluruh responden (39,72%) dalam pemilihan perumahan yang ideal.

Tabel 1, Perkembangan Perumahan di Lokasi Penelitian (dibangun Developer)

No.	Kelurahan/ Nama Perumahan	Lingkungan	Tahun Berdiri	Luas (ha)
A.	Kelurahan Sempidi			
1	Perum Taman Wahyu	Lingk. Kangin	1990	
2	Perum Griya Wahyu Indah	Lingk. Kangin	1995	
3	Perum Sempidi Indah Permai	Lingk. Gede	2006	
				11.0
B.	Kelurahan Lukluk			
1	Perum Permata Anyar	Lingk. Delod Pempatan	1993	
2	Perum Lukluk Indah	Lingk. Uma Anyar	1991	
3	Perum Bhuaana Asri I	Lingk. Perang Lukluk	1992	
4	Perum Wana Wahyu Asri	Lingk. Perang Alas	1992	
				12.4

Tabel 1, Perkembangan Perumahan di Lokasi Penelitian (dibangun Developer)
(Lanjutan)

No.	Kelurahan/ Nama Perumahan	Lingkungan	Tahun Berdiri	Luas (ha)
C.	Kelurahan Sading			
1	Perum Nuansa Kori Sading	Lingk. Negara Kelod	2002	2.8
2	Perum Multi Permai I	Lingk. Negara Kelod	1998	1.9
3	Perum Taman Dewi Permai	Lingk. Negara	2011	2.6
4	Perum Nusa Indah	Lingk. Negara	2000	3.3
5	Perum Surya Indah Lestari	Lingk. Pekandelan	2010	1.9
6	Perum Green Kori	Lingk. Umah Anyar	1998	4.2
7	Perum Griya Manggala	Lingk. Kelod	1999	2.7
8	Perum Multi Permai II	Lingk. Dajan Bingin	1998	3.6
9	Perum Dewata Permai	Lingk. Puseh Pengalasan	1996	3.4
				26.4
D.	Kelurahan Abianbase			
1	Perum Graha Mutiara	Lingk. Semate	1999	3.5
2	Perum Pondok Abianbase	Lingk. Semate	2002	2.7
3	Perum Jalan Eka Putra	Lingk. Semate	2004	2.4
4	Perum Wahana Ayu Graha	Lingk. Abianbase	2005	1.8
5	Perum Wana Asri	Lingk. Gede	2005	4.6
6	Perum Della Abianbase	Lingk. Gede	2006	3.2
7	Perum Graha Pertiwi	Lingk. Gede	2007	2.3
				20.5
Jumlah: 23perumahan			Total	70.3

Sumber: Hasil survei, 2012

Faktor Dominan dan Menentukan Arah Perkembangan

Dari hasil teknik analisis dan pembahasan di atas faktor yang paling dominan dan sebagai penentu arah dari perkembangan pembangunan perumahan di sekitar Puspem Badung adalah faktor ketersediaan sarana dan prasarana dengan jawaban responden (69,17%). Sesuai keterangan di atas alasan dari responden memilih tempat tinggal di perumahan tersebut pada awalnya karena didasari oleh sarana dan prasarana yang disediakan oleh pengembang.

Simpulan

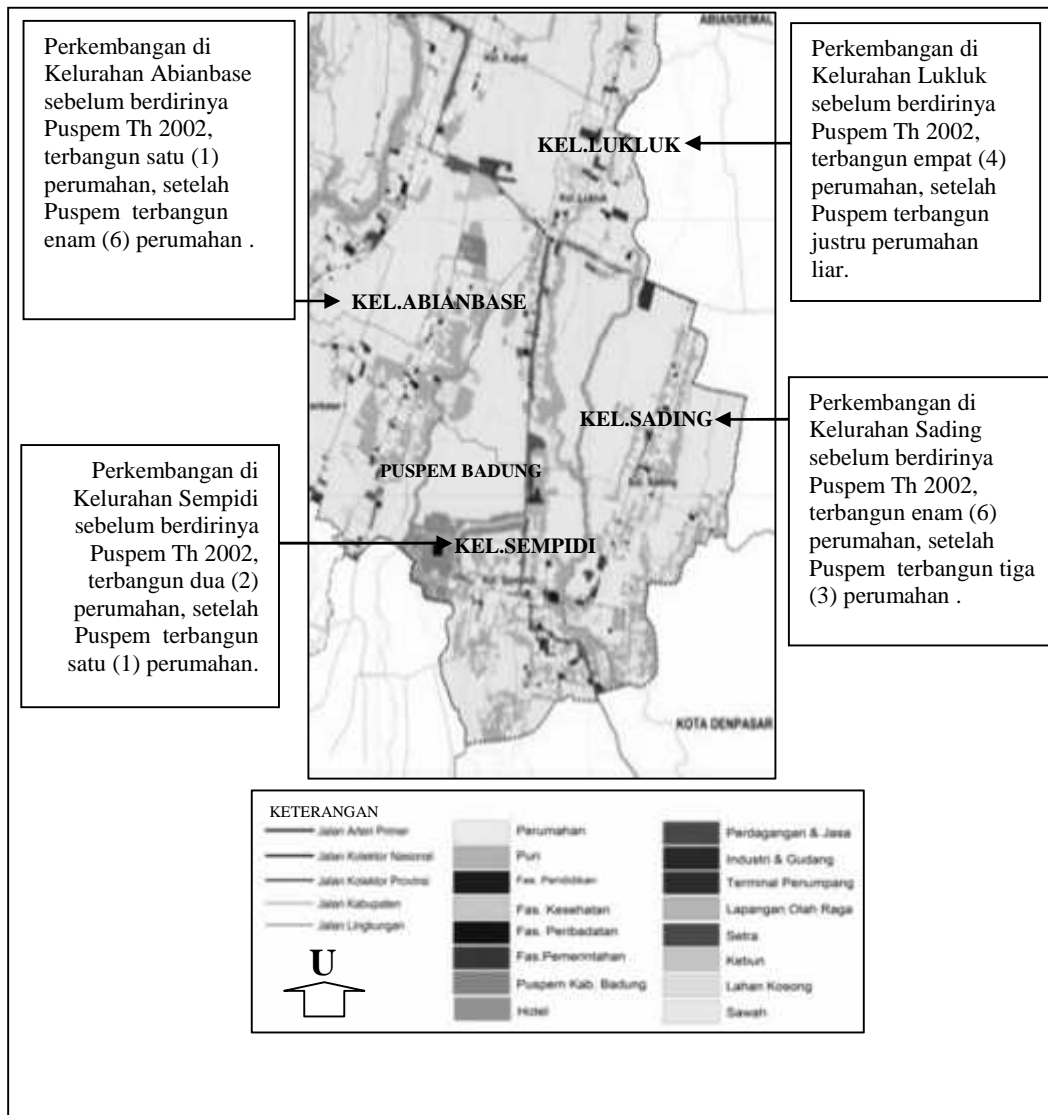
Dari hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Faktor ketersediaan sarana dan prasarana oleh pengembang pada perumahan menjadi pertimbangan utama/faktor dominan (69,17%);
2. Selanjutnya faktor aksesibilitas yang tersedia juga dipertimbangkan (58,06%);
3. Faktor ketiga dari sudut nilai ekonomis lahan dan perumahan merupakan salah satu faktor yang dipertimbangkan (42,22 %);
4. Terakhir faktor sosial, kenyamanan dan privasi perumahan dipertimbangkan oleh seluruh responden (39,72 %).

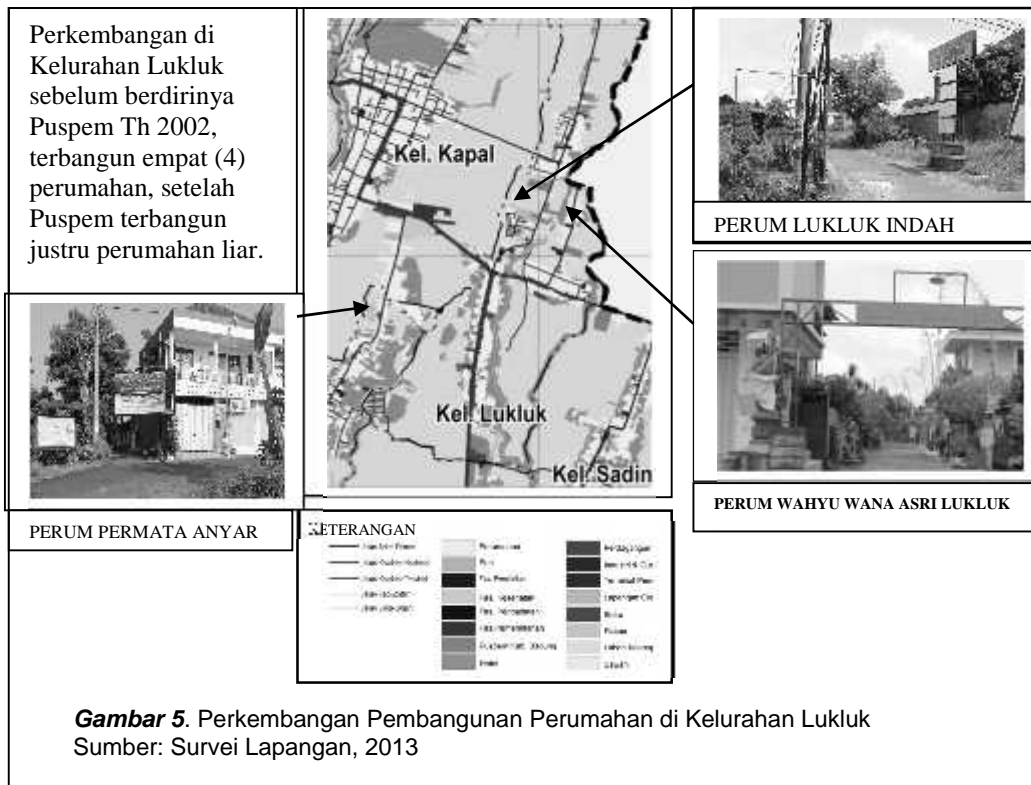
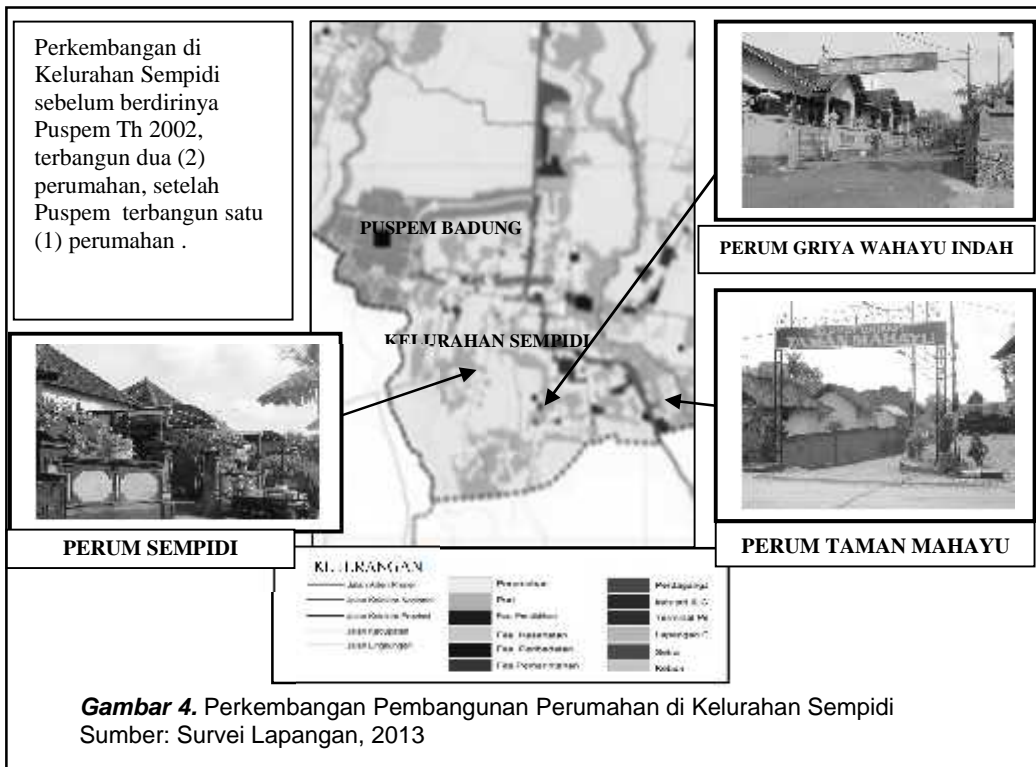
- Faktor yang memiliki peran dominan dan menjadi penentu arah perkembangan pembangunan perumahan adalah faktor ketersediaan sarana dan prasarana (69,17%). Sesuai dengan keterangan di atas, alasan dari responden memilih tempat tinggal di perumahan tersebut pada awalnya karena didasari oleh sarana dan prasarana wilayah yang tersedia.

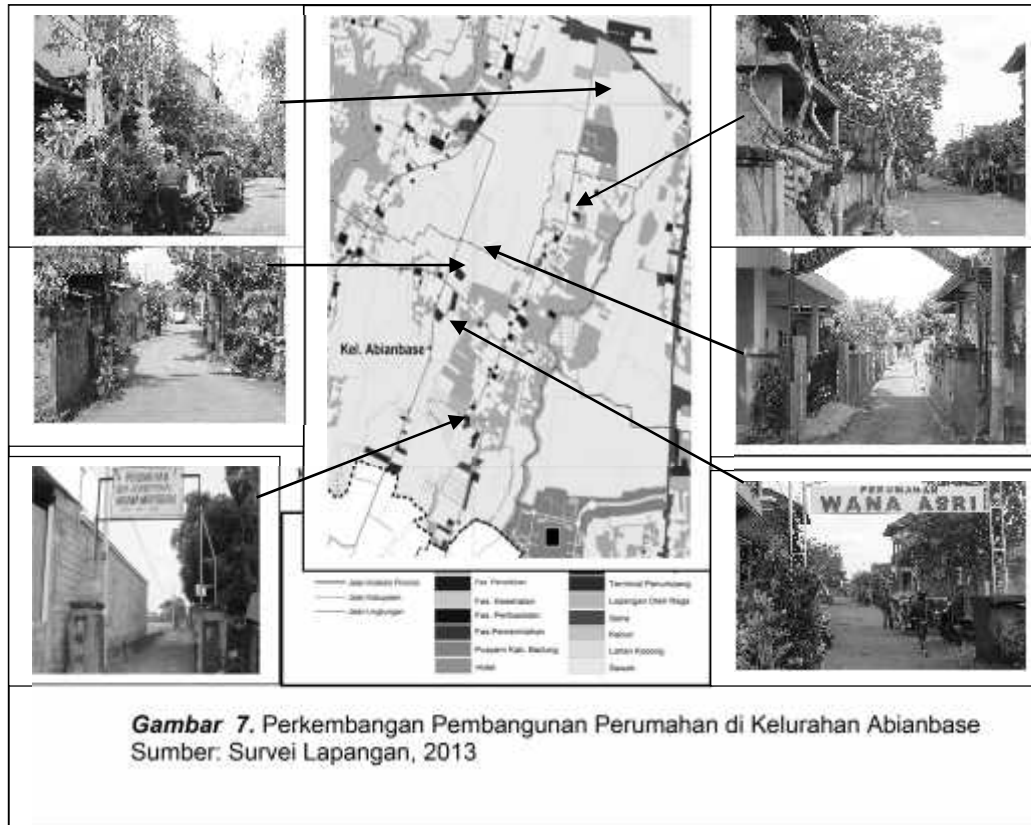
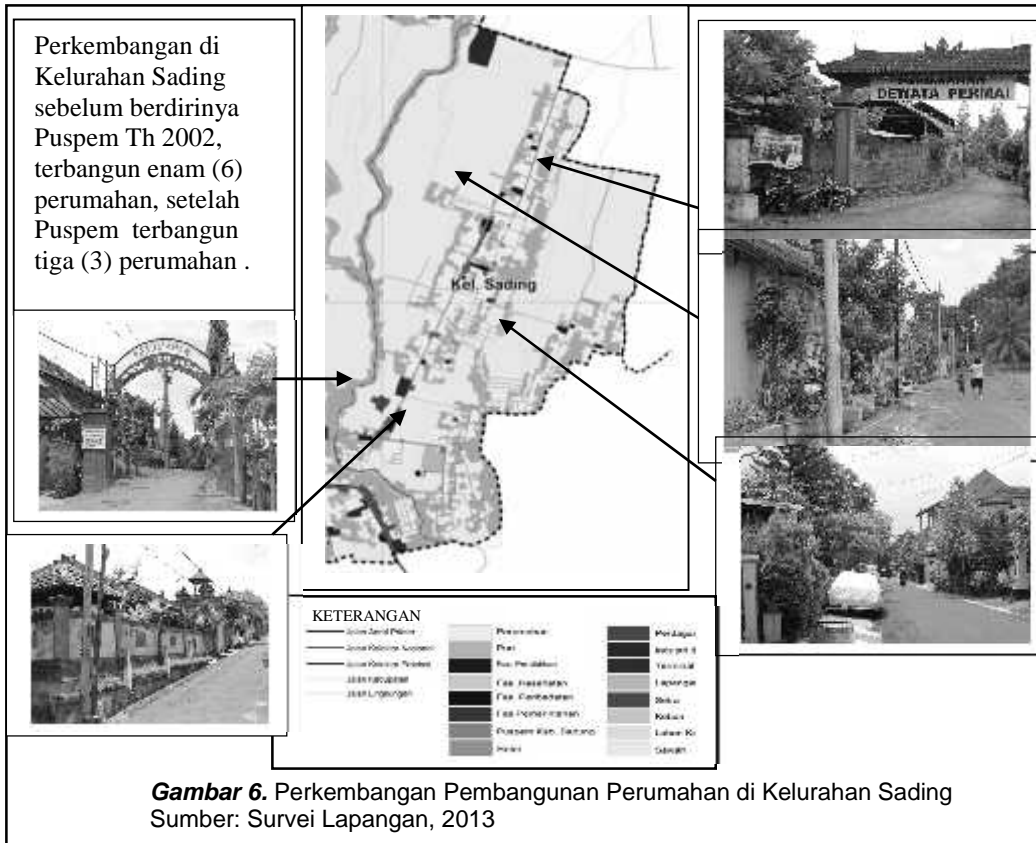
Saran

Faktor ketersediaan sarana dan prasarana (fisik), aksesibilitas, nilai ekonomis lahan dan rumah menjadi hal yang sangat dipertimbangkan, termasuk ketersediaan fasilitas sosial (fasos) dan fasilitas umum (fasum) sebagai tempat untuk berinteraksi sosial bagi warga perumahan juga dipertimbangkan oleh konsumen dalam memilih rumah, sehingga harus disiapkan oleh pihak pengembang dan agar dijadikan persyaratan mutlak oleh pemerintah serta instansi terkait dalam pengurusan ijin.



Gambar 3. Peta Perkembangan Pembangunan Perumahan
 Sumber: Peta Penyusunan RTRK Kabupaten Badung, 2011





Daftar Pustaka

- Anonim. 2010. *Pedoman Penulisan Usulan Penelitian Tesis dan Disertasi*. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Bali. Universitas Udayana Press.
- Anonim. 2008. *Pedoman Penulisan Usulan Penelitian Tesis dan Disertasi*. Program Pascasarjana Universitas Udayana. Bali. Universitas Udayana Press.
- Budihardjo, E. 2005. *Tata Ruang Perkotaan*. Bandung: Penerbit P.T. Alumni.
- Budihardjo, E dan Sujarto. 2005. *Kota Berkelanjutan*. Bandung: Penerbit P.T. Alumni.
- Bungin, B. 2005. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Daldjoeni, N. 1986. *Geografi Kota dan Desa*. Bandung : Alumni/1987.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2002. *Kebijakan dan Strategi Nasional Bidang Perumahan dan Permukiman di Indonesia*. Jakarta : Direktorat Jendral Perumahan dan Permukiman.
- F.Rachman, Hamzah. 2010. "Kajian Pola Spasial Pertumbuhan Kawasan Perumahan dan Permukiman di Kecamatan Limboto Kabupaten Gorontalo" (*tesis*). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hermawan, Asep. 2010. "Stagnasi Perkembangan Permukiman (Studi Kasus Kawasan Siap Bangun di Kecamatan Maja, Kabupaten Lebak Banten)" (*tesis*). Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hilman, Maman. 2008. "Model Penentuan Lokasi Perumahan Yang Berkelanjutan di Wilayah Gedebage Kota Bandung" (*desertasi*). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kuswartojo, T. Dkk. 2005. *Perumahan Dan Permukiman Di Indonesia*. Bandung: ITB.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2010. Strategi Pembangunan Permukiman dan Infrastruktur Perkotaan. Denpasar : PT. Wartha Bakti Mandala Konsultan.
- Khomarudin. 1997. *Menelusuri Pembangunan Perumahan dan Permukiman*. Jakarta : Yayasan Real Estate Indonesia, PT. Rakasindo.
- Nasir, M. 1999. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Priyatno, D. 2009. *5 Jam Belajar Olah Data Dengan SPSS 17*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Sugiono. 2008, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Singarimbun, 1989. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: Pustaka LP3ES Indonesia.
- Sastra, Suparno M dan Marlina, Endi. 2005. *Perencanaan dan Pengembangan Perumahan*: Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Sinulingga, Budi D. 1999. *Pembangunan Kota, Tinjauan Regional dan Lokal*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Priyatno, D. 2009. *5 Jam Belajar Olah Data Dengan SPSS 17*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Wicaksono, A.A. 2005. *Mengelola Investasi Real Estate*. Semarang: PT. Trubus Agriwidya.
- Undang-Undang Nomor 4 tahun 1992, Tentang Perumahan dan Pemukiman.
- Undang-Undang Nomor 26 tahun 2007, tentang Penataan Ruang.

Ucapan Terimakasih

Dalam kesempatan yang baik ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. dr. A.A. Raka Sudewi, Sp.S (K) selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Udayana.
2. Gusti Ayu Made Suartika, ST., MEngSc., PhD. selaku Ketua Program Studi Arsitektur Program Pascasarjana Universitas Udayana serta selaku pembimbing I atas bimbingan, nasihat dalam penyelesaian Jurnal ini.
3. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada Ir. Ciptadi Trimariantio, PhD., Dr. Ir. Ida Bagus Gede Wirawibawa, MT., dan Dr. Eng. I Wayan Kastawan, ST. MA., selaku dosen Penguji Tesis yang telah memberi masukan, arahan, koreksi, dan dukungan dalam penyusunan dan penyempurnaan tesis ini.