

Perspektif Time Geography terhadap Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Perempuan Kepala Keluarga Dusun Gunung Butak, Gunungkidul

Alia Fajarwati^{1*}, Sukamdi², Dyah Rahmawati Hizbaron³, Umi Listyaningsih⁴, Pinta Rachmadani⁵

^{1,5} Departemen Geografi Pembangunan, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta, Indonesia

^{2,3,4} Departemen Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, UGM, Yogyakarta, Indonesia

*Email Koresponden: aliafajar@ugm.ac.id

Submit: 2022-11-11 Direvisi: 2022-11-18 Accepted: 2023-03-24
©2023 Fakultas Geografi UGM dan Ikatan Geograf Indonesia (IGI)

Abstrak Pemenuhan kebutuhan air masyarakat Dusun Gunung Butak yang termasuk dalam kawasan Karst Gunungsewu merupakan tantangan, terlebih untuk Perempuan Kepala Keluarga (Pekka). Tujuan penelitian : 1) mengidentifikasi sumber air bersih di Dusun Gunung Butak untuk memenuhi kebutuhan selama setahun, 2) menganalisa upaya pemenuhan kebutuhan air oleh Pekka menggunakan perspektif *Time Geography*. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. *Indepth interview* dengan Pekka dan *key persons* dengan alat penelitian kalender musim dan panduan/protokol wawancara dilakukan untuk menggali informasi. Pemetaan juga dilakukan dengan menggunakan *software* GIS. Data divalidasi dengan strategi validasi dalam penelitian kualitatif dan dianalisa menggunakan metode analisa fenomenologis terstruktur. Pada tujuan 2 digunakan analisa dari perspektif *Time Geography* dan analisa spasial. Hasil penelitian menunjukkan terjadi perubahan sumber air yang digunakan di dusun ini. Berdasarkan analisa *Time Geography*, adanya pipa PDAM di dusun ini menghemat waktu, memperpendek jalur individu, dan mengurangi kendala mobilitas Pekka dalam memenuhi kebutuhan air terutama saat kemarau.

Kata kunci : Air, Kekeringan, Perempuan Kepala Keluarga (Pekka), *Time Geography*

Abstract Meeting the water needs of the community in Gunung Butak Hamlet which is located in the Gunungsewu Karst area is a challenge, especially for Women Headed Household (WHH). The aims of the study are : 1) to identify sources of clean water in Gunung Butak Hamlet to meet one year's needs, and 2) to analyze the fulfillment efforts of water needs by WHH using *Time Geography* perspective. This research is a qualitative research with a phenomenological approach. *Indepth interviews* with WHH and *key persons* using seasonal calendar research tools and interview guidelines/protocols were conducted to gather information. Mapping was also done using GIS software. The data was validated using a validation strategy in qualitative research and analyzed using a structured phenomenological analysis method. Analysis from the perspective of *Time Geography* and spatial analysis was implemented in the second aim of this research. The results showed that there was a change in the source of water used in this hamlet. Based on *Time Geography* analysis, the presence of PDAM pipes in this hamlet saves time, shortens Pekka's individual paths and reducing their mobility constraint in fulfilling water needs, especially during the dry season.

Keywords : Water, Drought, Women Headed Household (WHH), *Time Geography*

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan primer manusia. Manusia akan melakukan berbagai cara untuk memenuhi kebutuhan air mereka sehari-hari. Upaya penyediaan air di berbagai wilayah dilakukan melalui berbagai cara dengan mempertimbangkan berbagai aspek. Di perkotaan India dengan populasi penduduk yang tinggi dan ketersediaan air permukaan yang tidak memadai, penyediaan air dilakukan oleh lembaga pemerintah setempat dengan mengambil air dari daerah lain yang berjarak cukup jauh (Bandari & Sadhukhan, 2021). Demikian pula di pedesaan Karzhantan, pemerintah setempat juga mengupayakan peningkatan penyediaan air dengan menyediakan pasokan air terpusat yang disalurkan melalui keran dan *standpipe* (Omarova et al., 2019). Sementara di Kawasan Karst Gunungsewu penyediaan air saat ini sangat bergantung pada pemompaan air yang bersumber dari mata air karst dan sungai bawah tanah. Hal tersebut dikarenakan kondisi hidrologi karst yang tidak memiliki sistem air permukaan namun memiliki sumber air tanah berupa sungai

bawah tanah yang mengalir ke laut di bawah tebing pantai setinggi 100 m yang sulit untuk diakses (Jiang et al., 2021).

Di berbagai belahan dunia, perempuan memiliki peran yang sangat penting dalam pemenuhan kebutuhan air terutama dalam upaya pengumpulan air seperti di Rwanda (Swanson et al., 2021), di Kavre dan Sindhupalanchowk, Nepal (Tomberge et al., 2021), dan di wilayah pedesaan Uganda (Asaba et al., 2013). Tidak hanya dalam pengumpulan air, perempuan Bengal memainkan peran yang sangat penting dalam pengelolaan air terutama saat musim kemarau. Mereka menghabiskan banyak waktu untuk kegiatan pengelolaan air (Sengupta & Ghosh, 2022). Perempuan di wilayah semi arid Brazil juga memiliki peran dan tanggung-jawab dalam salah satu program penyediaan fasilitas air "satu juta penampungan air" dengan menjadi anggota komisi air setempat (Moraes & Rocha, 2013). Tidak jauh berbeda di Indonesia, tugas memenuhi kebutuhan air sehari-hari adalah tugas perempuan, terutama di pedesaan (Irianti & Prasetyoputra, 2019).

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun Gunung Butak yang terletak di Kawasan Karst Gunungsewu. Pemenuhan kebutuhan air pada setiap rumah tangga di dusun ini menarik untuk diteliti, terutama pada rumah tangga dengan kepala keluarga perempuan. Pemenuhan kebutuhan air di wilayah karst dengan topografi terjal dan kering bukanlah hal mudah bagi perempuan. Secara khusus, perspektif *Time Geography* dalam konteks pengalaman Perempuan Kepala Keluarga (Pekka) dalam upaya memenuhi kebutuhan air mereka sebagai bentuk adaptasi hidup di wilayah yang selalu mengalami kekeringan setiap tahunnya digunakan dalam penelitian ini.

Perspektif *Time Geography* cocok digunakan untuk menganalisa pemenuhan kebutuhan air oleh Pekka karena *Time Geography* berorientasi pada batasan untuk memahami aktivitas manusia (individu) dengan menyelidiki bagaimana mereka terlibat dalam hubungan sosial dan melakukan aktivitas di lingkungan fisik mereka dengan menggunakan pengetahuan dan sumberdaya mereka (Ellegard, 1999). Kendala, aktivitas dominan, dan jangkauan individu dengan menciptakan gambar perjuangan sehari-hari antara aktivitas, pengambilan keputusan, rintangan, dan kebijakan intervensi dari perspektif individu dan pada geografis tingkat lokal dapat divisualisasikan oleh *Time Geography* (Šveda & Madajová, 2012).

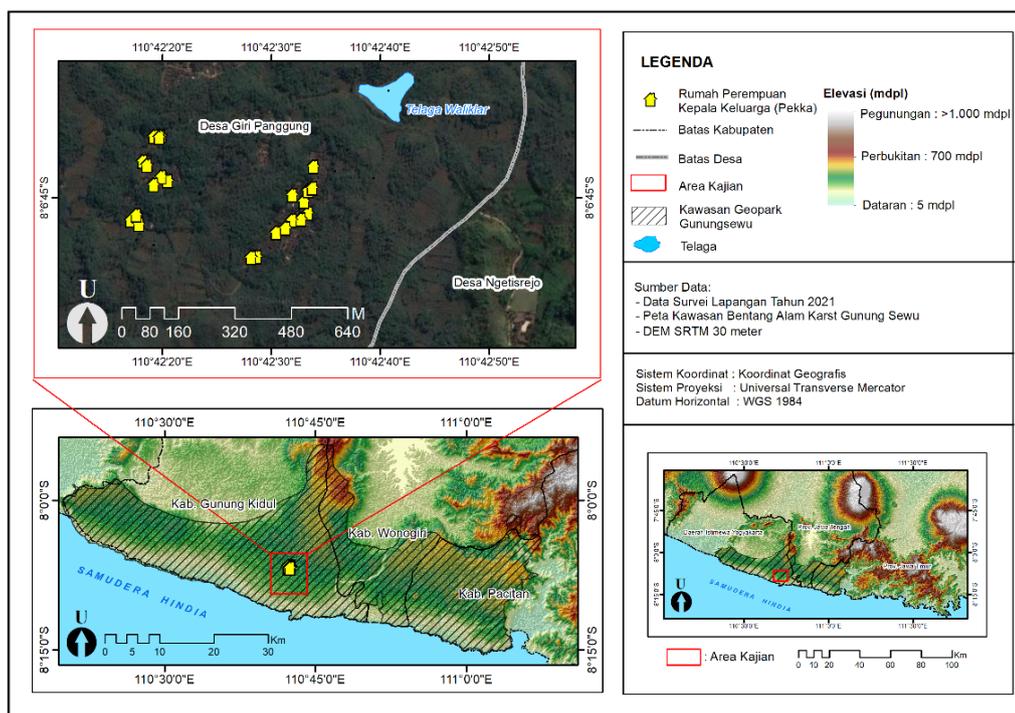
Time Geography belum pernah diimplementasikan dalam kajian ‘Gender dan Bencana’. *Time Geography* dalam kajian gender umumnya digunakan untuk menganalisa aktivitas, pembagian ruang, mobilitas pekerja dengan meng-*highlight* peran relasi gender yang mempengaruhi (Scholten et al., 2012; Stuyck et al., 2008; Kwan, 2000; Jensen, 2014; Estrada, 2002). Di sisi lain, penelitian yang mengangkat pengalaman Pekka dalam studi ‘Gender dan Bencana’ juga belum banyak dilakukan. Dari hasil penelusuran literatur, dalam 10 tahun terakhir terdapat penelitian tentang depresi, penyesuaian keluarga dan kesehatan Pekka dalam situasi perang dan bencana di Sri Lanka (Witting et al., 2016); kerentanan Pekka

di Afrika Selatan akibat perubahan iklim, namun fokusnya pada dampaknya terhadap **income Pekka** (Flatø et al., 2017); kerentanan dan kemampuan adaptasi Pekka Pesisir Lagonoy, Camarines Sur, Philippines terhadap perubahan iklim (Delfino et al., 2019); serta ketangguhan dan strategi untuk mengatasi banjir oleh Pekka di Bangladesh (Pulla & Das, 2015). Sebagian besar penelitian tentang Pekka terkait dengan kajian kemiskinan/kesejahteraan atau ekonomi (Klasen et al., 2015; Oginni et al., 2013; Solhi et al., 2016; Pratiwi et al., 2017).

Tujuan penelitian ini adalah 1) mengidentifikasi sumber air bersih di Dusun Gunung Butak untuk memenuhi kebutuhan selama setahun dan 2) menganalisa upaya pemenuhan kebutuhan air oleh Pekka menggunakan perspektif *Time Geography*. Manfaat penelitian ini adalah untuk mendukung kebijakan Pengurangan Resiko Bencana terutama bagi kaum rentan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Studi fenomenologi mendeskripsikan pemaknaan umum dari sejumlah individu terhadap berbagai pengalaman hidup mereka terkait dengan konsep atau fenomena (Creswell, 2015). Penelitian ini dilakukan di Dusun Gunung Butak, Desa Giripanggung, Kapanewon Tepus, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta (Gambar 1). Secara geografis daerah penelitian ini berada pada ketinggian 261-296 meter di atas permukaan laut. Lokasi penelitian ini termasuk dalam zona selatan Kabupaten Gunungkidul yang merupakan kawasan Karst Gunungsewu. Tanah karst merupakan tanah yang sulit menyimpan air sehingga di wilayah ini sumber air sangat terbatas. Di sisi lain, pemanfaatan sumber air yang ada masih belum optimal yang disebabkan oleh adanya keterbatasan biaya operasional PDAM dibanding dengan kebutuhan masyarakat setempat (Wardhana et al., 2013).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Hasil Olah Data, 2021

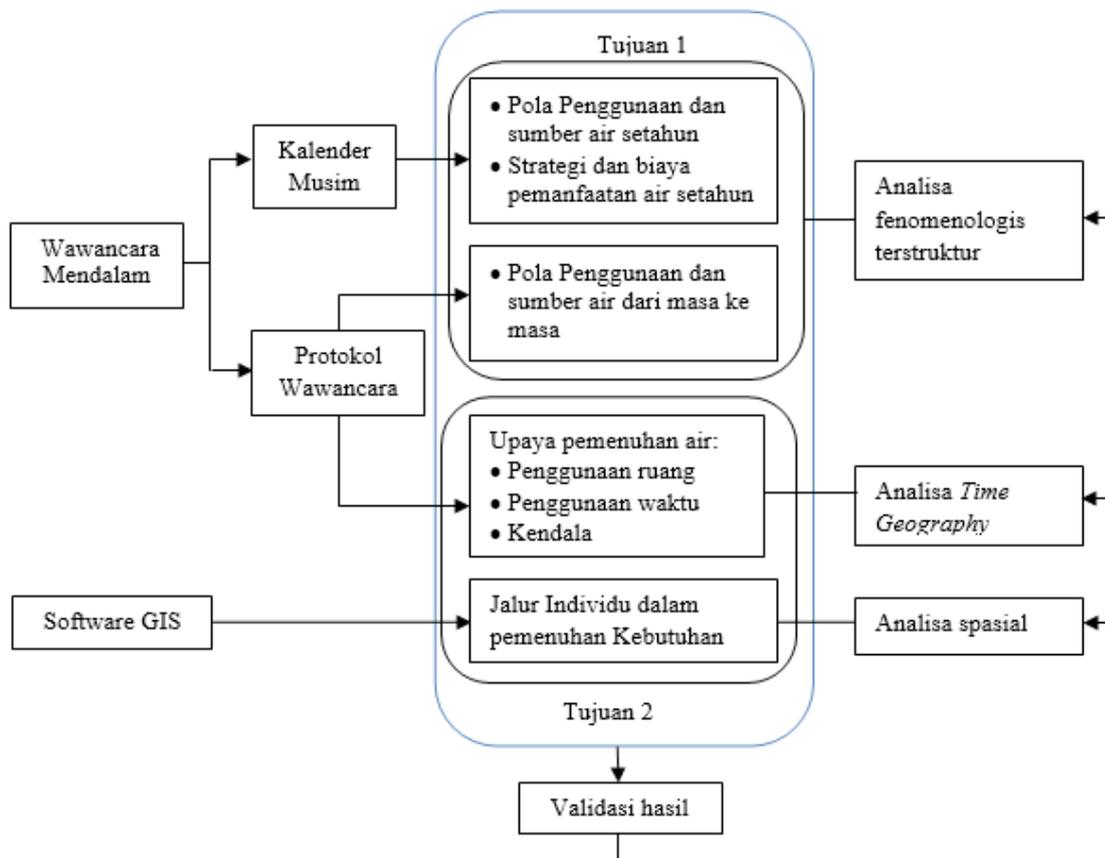
Informan dalam penelitian ini adalah seluruh Pekka yang ada di dusun ini, yaitu 13 Pekka ditambah dengan beberapa informan kunci, yaitu perangkat desa (Carik dan Pangripta/Kaur Perencana Desa Giripanggung) dan Kepala Dusun Gunung Butak. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu 2 tahun dengan periode pengambilan data primer dilakukan dalam 3 tahap karena masih dalam situasi pandemi, sehingga menyesuaikan dengan kebijakan pemerintah. Tahap pertama pada bulan Mei–Juni 2021, tahap kedua pada bulan November 2021 dan tahap ketiga pada bulan Juli–Agustus 2022.

Untuk menjawab tujuan pertama yaitu untuk mengidentifikasi sumber air bersih di Dusun Gunung Butak untuk memenuhi kebutuhan selama setahun, dilakukan wawancara mendalam terhadap informan (Pekka) dengan menggunakan alat penelitian berupa kalender musim untuk menggali informasi mengenai pola penggunaan air tiap rumah tangga selama setahun beserta sumbernya yang di dusun ini sangat dipengaruhi oleh musim kemarau dan musim penghujan dan untuk menggali info detail mengenai strategi beserta biaya yang dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan air selama setahun. Selain kalender musim, juga digunakan alat berupa panduan/protokol wawancara untuk menggali data yang lebih lengkap tentang berbagai informasi penting seperti pola penggunaan dan sumber air masyarakat Dusun Gung Butak dalam berbagai masa.

Untuk menjawab tujuan kedua, yaitu menganalisa upaya pemenuhan kebutuhan air oleh Pekka menggunakan perspektif *Time Geography* juga dilakukan wawancara mendalam terhadap informan (Pekka) menggunakan panduan/protokol wawancara untuk menggali data mengenai

penggunaan waktu dan ruang beserta kendala yang dihadapi Pekka dalam upaya memenuhi kebutuhan air. Pemetaan juga dilakukan untuk mengetahui letak/jarak rumah-rumah Pekka dengan sumber-sumber air saat ini (Sambungan Rumah-SR) dan dengan telaga utama (Telaga Waliklar) di Dusun Gunung Butak. Pemetaan dilakukan dengan menggunakan *software GIS*. Data spasial berupa lokasi rumah, SR, dan telaga diperoleh dengan mengambil data koordinat menggunakan aplikasi *mobile topographer*. Data rute perjalanan diperoleh dengan mendigitalkan rute jalan sesuai dengan informasi yang diperoleh dari informan. Sebaran geografis obyek-obyek tersebut digunakan sebagai dasar untuk memahami jarak tempuh dan alokasi waktu untuk memenuhi kebutuhan air. Selain dengan Pekka, wawancara mendalam juga dilakukan dengan *key persons* untuk melengkapi data.

Untuk validasi data, digunakan strategi validasi oleh Creswell & Miller (2000) yang menggunakan 8 strategi. Creswell (2015) merekomendasikan untuk menggunakan minimal dua strategi validasi dalam penelitian kualitatif. Dalam penelitian ini digunakan 4 strategi, yaitu: 1). Keterlibatan jangka panjang dan pengamatan yang terus-menerus di lapangan untuk membangun kepercayaan dengan para partisipan, mempelajari kebudayaan, dan memeriksa kesalahan informasi yang disebabkan oleh distorsi yang diakibatkan oleh peneliti atau informan. 2) Triangulasi data dengan observasi dan wawancara mendalam dengan *key persons* (Carik dan Pangripta/Kaur Perencana Desa Giripanggung dan Kepala Dusun Gunung Butak) juga digunakan untuk validasi data/informasi yang diperoleh dari informan. 3) Pemeriksaan eksternal terhadap proses riset melalui ulasan dan tanya jawab dengan sejawat; 4) Mengumpulkan pandangan dari para partisipan tentang



Gambar 2. Flowchart Metode Penelitian
Sumber: Rekonstruksi Penulis, 2023

kredibilitas dari temuan dan penafsirannya dengan cara *cross check* ulang hasil analisa data dengan informan maupun dengan *key persons*. Tujuan 1 dianalisa menggunakan metode analisa fenomenologis terstruktur yang dikembangkan oleh Moustakas (Creswell, 2015). Untuk tujuan 2 dianalisa dengan analisa *Time Geography* dan analisa spasial (Gambar 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat 13 Pekka dari total 114 Kepala Keluarga di Dusun Gunungbutak. Seluruh Pekka di dusun ini adalah lansia, dengan tingkat pendidikan: tidak sekolah (usia > 60 tahun) dan lulus SD (usia 50-60 tahun). Hanya ada 1 Pekka yang berusia > 60 tahun yang berpendidikan hingga SMK. Seperti masyarakat Dusun Gunung Butak pada umumnya, hampir seluruh Pekka di dusun ini menggantungkan hidupnya dari bertani tadah hujan. Lahan pertanian umumnya sempit dan bentuknya berundak-undak mengikuti topografi Dusun Gunung Butak. Dari hasil observasi pada bulan Mei 2021 terlihat bahwa komoditas utama pertanian umumnya adalah tanaman-tanaman yang dapat bertahan dengan sedikit air seperti singkong, kacang, jagung, dan padi gogo. Setengah Pekka di dusun ini tinggal seorang diri dan tidak memiliki tanggungan. Mereka bekerja untuk menghidupi diri sendiri dan beberapa juga mendapatkan bantuan finansial dari anak atau saudaranya. Empat Pekka masih memiliki tanggungan, namun dua diantaranya juga mendapatkan bantuan dari anaknya (Tabel 1).

Identifikasi Sumber Air Bersih di Dusun Gunung Butak untuk Memenuhi Kebutuhan Setahun

Kawasan Karst Gunungsewu merupakan wilayah dengan kondisi air permukaan yang sangat terbatas. Telaga dan mata air merupakan sumber air permukaan yang ada di kawasan ini. Dahulu, ketergantungan masyarakat setempat sebesar 80% terhadap sumber air telaga untuk memenuhi kebutuhan domestik (Cahyadi, 2013).

Menurut sejarahnya, ada 3 periode pola dalam pemenuhan kebutuhan air di dusun ini. Periode pertama, kebutuhan air di dusun ini dicukupi oleh air hujan dan air Telaga Waliklar serta beberapa telaga yang terletak di sekitar dusun ini. Pada periode ini, penduduk menggunakan air telaga untuk minum, memasak, mandi, mencuci bahkan

sekaligus untuk memandikan ternak. Berdasarkan wawancara mendalam dengan Carik Desa Giripanggung pada bulan November 2021 diperoleh informasi terdapat 5 telaga yang ada di Desa Giripanggung, yaitu : Kenangan di Dusun Gupakan, Waliklar di Dusun Gunung Butak, Gesik di Dusun Banjar, Jlembak di Dusun Klapalara, dan Towati di Dusun Regedeg. Telaga Waliklar berada sekitar 1 kilometer dari permukiman masyarakat Dusun Gunung Butak. Telaga Waliklar dahulu menjadi sumber air primer masyarakat Dusun Gunung Butak yang digunakan untuk berbagai kebutuhan. Namun, Telaga Waliklar tidak lagi dapat mencukupi kebutuhan masyarakat sepanjang tahun. Pada musim kemarau air di telaga ini berkurang. Menurut penelitian Darmanto & Cahyadi (2013), waktu ketersediaan air telaga setiap tahunnya berbeda-beda tergantung pada kondisi meteorologis. Selanjutnya, dalam wawancara mendalam pada bulan Juli 2022, Carik Desa Giripanggung menyatakan sekitar tahun 1983 Telaga Waliklar mulai mengering dan sekitar 15 tahun yang lalu telah mengering secara permanen sehingga tidak dapat lagi digunakan masyarakat.

Menurut Haryono et al. (2009), telaga di Karst Gunungsewu Gunungkidul saat ini sebagian besar telah mengering dan hanya tersisa kurang dari 10%. Terdapat tiga masalah lingkungan utama yang terdapat di telaga karst Gunungsewu. Pertama, kapasitas simpan air yang berkurang akibat sedimentasi. Masalah kedua yaitu kehilangan air yang cepat akibat semakin menipisnya tanah pada daerah tangkapan, berkurangnya vegetasi di sekitar telaga, dan pengerukan bagian bawah telaga. Ketiga, penurunan kualitas air akibat pencemaran dari aktivitas manusia di telaga dan kegiatan pertanian di daerah tangkapan air telaga. Kondisi Telaga Waliklar saat ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Periode kedua ditandai dengan mulai mengeringnya telaga. Kebutuhan air penduduk kemudian ditambah dengan air tangki disamping sisa air hujan dan air telaga yang makin sedikit pada saat musim kemarau. Pada periode ini, selain mengambil air telaga, informan I-10 (sewaktu kecil) juga harus membeli air dari tetangga yang membeli air tangki. Harga 1 pikul (sekitar 40-50 liter) : Rp. 2.000,-. Sehari membutuhkan 3 pikul yang berarti Rp. 6.000,- untuk memenuhi kebutuhan 1 hari.

Tabel 1. Karakteristik Pekka di Dusun Gunung Butak Tahun 2021

| Informan | Umur | Pendidikan | Pekerjaan | Tinggal dengan |
|----------|------|---------------|----------------------------------|--|
| 1 | 55 | Tidak sekolah | Petani | Sendiri |
| 2 | 76 | Tidak sekolah | Petani | Sendiri, rumah anak dekat |
| 3 | 61 | SD | Berjualan di warung | Sendiri |
| 4 | 50 | SD | Petani | Sendiri, keluarga tante tinggal berdampingan |
| 5 | 68 | Tidak sekolah | Petani | Sendiri |
| 6 | 80 | Tidak sekolah | Petani | Dengan mantu perempuan dan cucu |
| 7 | 50 | SD | Petani | Dengan anak laki-laki dan cucu |
| 8 | 70 | Tidak sekolah | Petani | Sendiri |
| 9 | 62 | SMK | Petani; Pengrajin keripik ketela | Dengan anak dan ibu |
| 10 | 66 | Tidak sekolah | Petani; ART | Sendiri |
| 11 | 65 | Tidak sekolah | Tidak bekerja | Dengan anak dan cucu |
| 12 | 52 | SD | Petani | Dengan anak |
| 13 | 62 | Tidak sekolah | Petani | Dengan mantu perempuan dan cucu |

Sumber: Data Primer, 2021



Gambar 3. Kondisi Telaga Waliklar Saat Ini
Sumber : Dokumentasi Peneliti, 2021



(a)



(b)

Gambar 4. Penampungan Air Hujan (a) Bantuan Pemerintah dan (b) Buatn Masyarakat
Sumber : Dokumentasi Peneliti, 2021

Periode tiga ditandai dengan dipasangnya pipa PDAM di dusun ini pada tahun 2013. Dampak adanya pipa ini perlahan namun pasti mengubah pola pemenuhan air masyarakat Dusun Gunung Butak. Perlahan karena pada awalnya belum ada Sambungan Rumah (SR). Jadi air dari pipa PDAM ditampung di Hidran Umum (HU) dan kemudian masyarakat mengantri untuk membeli air di HU ini. Selanjutnya SR mulai dipasang pada beberapa rumah, sehingga tetangga di sekitarnya bisa menyelang (membeli air) dari pemiliki SR. Para Pekka yang menjadi informan dalam penelitian ini menyampaikan bahwa mereka mulai memanfaatkan SR sejak tahun 2018. Sejak ada pipa PDAM, kehidupan penduduk Dusun Gunung Butak secara umum berubah, baik dari segi ekonomi maupun dalam penggunaan waktu sehari-hari mereka.

Saat ini, masyarakat Dusun Gunung Butak menggunakan air hujan yang ditampung di PAH, air PDAM dan terkadang (sudah jarang dilakukan) air tangki untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari. Pemanenan air hujan adalah cara yang digunakan untuk memasok air agar dapat dimanfaatkan pada saat krisis air terjadi dengan menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan bahan tradisional (Rahman et al., 2014). Pemanenan air hujan oleh masyarakat Dusun Gunung Butak dilakukan menggunakan bak penampungan air hujan (PAH) (Gambar 4). Pemanenan air hujan menggunakan PAH menjadi sumber daya air utama masyarakat Dusun Gunung Butak sejak air Telaga Waliklar mengering.

Tempat penampungan untuk pemanenan air hujan masyarakat di Desa Gunung Butak awalnya merupakan bantuan dari pemerintah pada tahun 1998 berbentuk tabung dengan volume 9.800 liter. Awalnya satu PAH digunakan

secara komunal untuk beberapa keluarga sekaligus. Selanjutnya dalam wawancara mendalam pada bulan Juli 2022, Kepala Dusun Gunung Butak menambahkan, seiring dengan berjalannya waktu masyarakat mulai membangun penampungan air sendiri di lingkungan rumahnya berbentuk balok. Dari hasil observasi pada bulan Juni 2021 terlihat bahwa ukuran PAH yang dibangun oleh masyarakat cukup seragam dan lebih kecil daripada PAH bantuan Pemerintah yaitu dengan volume sebesar 7.500 liter.

Seluruh Pekka di Dusun Gunung Butak juga telah memiliki PAH sendiri. Jumlah air yang dapat terkumpul dalam PAH sangat tergantung dari curah hujan. Berdasarkan beberapa penelitian, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kinerja pemanenan air hujan antara lain yaitu pola curah hujan, profil konsumsi air, ukuran atap, dan ukuran tempat penyimpanan air hujan (Mazur et al., 2022).

Dari 13 Pekka, 3 diantaranya kebutuhan air dalam setahun dapat dicukupi hanya menggunakan PAH saja karena mereka hanya tinggal sendiri. Sedangkan, 10 Pekka lainnya menambah air dari sumber air lainnya saat air dalam PAH sudah tidak dapat mencukupi kebutuhan (Tabel 2). Selain PAH, saat ini terdapat dua sumber air lain yang dapat digunakan oleh Pekka yaitu air tangki dan air PDAM. Namun demikian, menurut informasi Pekka sudah sekitar 2 tahun yang lalu tidak membeli air tangki karena kebutuhan air mereka sudah tercukupi dari air hujan (PAH) dan atau air PDAM.

Kepala Dusun Gunung Butak menyampaikan, dalam wawancara mendalam pada bulan Mei 2021, pipa PDAM mulai masuk ke Dusun Gunung Butak pada tahun 2013. Dusun Gunung Butak termasuk dalam wilayah pelayanan

PDAM Sub Sistem Bribin. Air Baku PDAM Sub Sistem Bribin berasal dari Sungai bawah tanah Bribin. Berdasarkan penelitian sebelumnya pada tahun 1982 menunjukkan Sungai Bawah Tanah Bribin menjadi sumber aliran utama di Karst Gunungsewu yang dapat menghasilkan air 1.500 liter/detik (MacDonals and Patterns dalam Widyastuti et al., 2020). Pada awalnya masyarakat Dusun Gunung Butak memanfaatkan air PDAM melalui HU. Kemudian, beberapa masyarakat mulai memasang SR. Namun, tidak semua masyarakat dapat memasang SR dikarenakan faktor ketinggian lokasi rumah dan biaya pemasangan.

Seluruh Pekka di dusun ini tidak memiliki SR. Mereka mendapatkan air PDAM dengan cara membeli pada tetangga yang telah memiliki SR. Pekka akan mulai membeli air PDAM saat air dalam PAH dirasa sudah tidak dapat mencukupi kebutuhan atau air di PAH sudah berkurang banyak. Hal ini merupakan strategi para pekka agar mereka tidak sampai kehabisan persediaan air. Rata-rata dalam satu tahun Pekka membeli air PDAM untuk mencukupi kebutuhan selama 5 bulan pada musim kemarau. Saat membeli air PDAM, air akan disalurkan dari rumah tetangga yang memiliki SR menggunakan selang ke dalam tempat penampungan air hujan.

Dapat disimpulkan telah terjadi perubahan sumber air yang digunakan oleh Pekka di Dusun Gunung Butak untuk memenuhi kebutuhan air mereka dalam satu tahun. Sebelum ada air PDAM, dahulu sumber daya air yang digunakan dalam satu tahun untuk memenuhi kebutuhan adalah air hujan (yang belum ditampung di PAH), air Telaga Waliklar dan air tangki. Air hujan dan air Telaga Waliklar menjadi sumber air utama, kemudian air tangki sebagai sumber air saat terjadi kekeringan. Sedikit berbeda dengan masyarakat Kapanewon Semanu yang juga merupakan kawasan karst di Kabupaten Gunungkidul. Di kapanewon ini, telaga masih memberikan kontribusi dalam pemenuhan air masyarakat setempat sebelum dan sesudah adanya PDAM meskipun, perannya jauh lebih besar sebelum adanya PDAM. Selain itu, pemanenan

air hujan juga dilakukan oleh masyarakat setempat dengan mengalirkan air hujan ke PAH (Cahyadi, 2016). Selanjutnya, dari hasil observasi pada bulan Juni 2021 diperoleh fakta bahwa meskipun sudah 2 tahun Pekka di Dusun Gunung Butak tidak membeli air tangki, namun dusun ini masih diberikan bantuan air tangki saat musim kemarau dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Gunungkidul. Sebagai informasi, pembelian air tangki dari Kapanewon Wonosari masih dilakukan oleh masyarakat yang berada di wilayah pelayanan PDAM sub sistem Bribin diantaranya Kapanewon Semanu, Tepus, Rongkop, Tanjungsari, dan Girisubo terutama yang belum mendapatkan pelayanan PDAM (Wardhana et al., 2013). Selain itu, pembelian tangki juga menjadi alternatif dalam pemenuhan air di musim kemarau oleh masyarakat di Kapanewon Panggang. Air tangki berasal dari lokasi lain yang dijual dengan harga berkisar Rp 80.000,- hingga Rp 120.000,- dengan kapasitas 5000-6000 liter (Fatchurohman et al., 2013). Saat ini sumber daya air utama Pekka Dusun Gung Butak adalah air hujan dan air PDAM yang ditampung di PAH. Air hujan yang ditampung di PAH menjadi sumber air utama dan air PDAM menjadi sumber air saat air hujan dirasa sudah tidak dapat memenuhi kebutuhan mereka.

Secara ekonomi, kehadiran air PDAM sangat mengurangi pengeluaran rumah tangga untuk membeli air dari tangki. Sudah 2 tahun ini Pekka di dusun ini tidak membeli air tangki karena sudah tercukupi dari air PDAM sebagai tambahan air hujan. Sejak ada air PDAM, terjadi penurunan pengeluaran rumah tangga yang cukup signifikan. Sebagai ilustrasi, harga air tangki adalah Rp. 200.000,-/6000 liter. Dalam setahun biasanya tiap rumah tangga membeli air 2 tangki. Oleh sebab itu dapat disimpulkan pengeluaran tiap rumah tangga untuk membeli air tangki adalah Rp. 400.000,- per tahun. Tabel 2 memberi ilustrasi penurunan pengeluaran untuk memenuhi kebutuhan air per tahun atau dana yang bisa dihemat setiap tahunnya pada setiap rumah tangga Pekka di Dusun Gunung Butak. Besarnya dana yang bisa dihemat setiap rumah tangga Pekka di dusun ini antara Rp. 160.000,00 – Rp. 352.000,00 setiap tahunnya.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Penggunaan Air PDAM Oleh Pekka Dalam Setahun Tahun 2021

| Kode informan | Σ anggota keluarga | Jumlah penggunaan air PDAM per tahun (kubik) | Pengeluaran untuk PDAM per tahun* (rupiah) | Pengeluaran untuk Tangki per tahun (rupiah) | Uang yang dihemat (dana beli air tanki-air PDAM) per tahun |
|---------------|--------------------|--|--|---|--|
| I-1 | 3 | 15 | 180.000 | 400.000 | 220.000 |
| I-2 | 1 | Full PAH** | 0 | 0 | 400.000 |
| I-3 | 1 | 13,5 | 135.000 | 400.000 | 265.000 |
| I-4 | 1 | 30 (bersama keluarga tantenya) | 360.000 | tidak bisa diestimasi secara individu | tidak bisa diestimasi secara individu |
| I-5 | 3 | Full PAH** | 0 | 0 | 400.000 |
| I-6 | 3 | 17,5 - 20 | 210.000 – 240.000 | 400.000 | 190.000 – 160.000 |
| I-7 | 3 | 15 | 180.000 | 400.000 | 220.000 |
| I-8 | 1 | 10 | 120.000 | 400.000 | 280.000 |
| I-9 | 3 | 15 | 150.000 | 400.000 | 250.000 |
| I-10 | 1 | Full PAH** | 0 | 0 | 400.000 |
| I-11 | 3 | 13 | 156.000 | 400.000 | 244.000 |
| I-12 | 1 | 8 - 16 | 96.000 – 192.000 | 400.000 | 304.000 – 208.000 |
| I-13 | 1 | 20 | 240.000 | 400.000 | 160.000 |

*harga air PDAM 1 kubik = Rp. 10.000, 00 – Rp. 12.000,00 per kubik (1000 lt)

** Pekka hidup sendiri dan tidak menggunakan PDAM

(Sumber : Pengolahan Data, 2021)

Penurunan pengeluaran untuk membeli air tersebut meskipun cukup signifikan bagi penduduk Dusun Gunung Butak, namun ternyata harga tersebut masih di atas harga rata-rata air PDAM di Indonesia, yaitu sekitar Rp 3.000,- per kubik, dan bahkan juga lebih mahal daripada harga air perpipaan di Singapura, yaitu Rp. 5.225,- per kubik (Soebagyo et al., 2013).

Analisa Upaya Pemenuhan Kebutuhan Air oleh Pekka Dengan Perspektif Time Geography

Tiga periode pola pemenuhan kebutuhan air di Dusun Gunung Butak menunjukkan berbagai upaya agar dapat beradaptasi dengan lingkungannya yang rawan akan kekeringan karena tinggal di Kawasan Karst. Pekka, seperti halnya masyarakat Dusun Gunung Butak pada umumnya, melakukan strategi adaptasi dengan mengatur sumber daya air yang mereka gunakan dalam satu tahun dari berbagai sumber air.

Selain lebih ekonomis, dari perspektif *Time Geography*, adanya air PDAM menghemat penggunaan waktu untuk memenuhi kebutuhan air karena tidak lagi harus berjalan setiap harinya bolak-balik untuk mengambil air di telaga. Dari informan I-10 dan I-12 diperoleh informasi jika dulu ibu-ibu/anak perempuan harus berjalan Pulang-Pergi (PP) ke Telaga Waliklar (\pm 1 jam) dengan membawa 2 kleding (5-10 liter). Kalau laki-laki dewasa/anak-anak memikul 2 *gembes/blek* (kaleng). Dalam sehari bisa 3 kali PP ke telaga untuk mengambil air. Perjalanan mengambil air di telaga ini cukup berat karena medan menuju telaga yang cukup terjal.

Tabel 3 menunjukkan berapa waktu yang dapat dihemat saat ini (setelah memakai air PDAM) dibandingkan saat masih harus mengambil air dari telaga seperti saat Pekka masih kecil atau muda. Dari tabel 3 dapat disimpulkan waktu yang dibutuhkan untuk perjalanan PP ke Telaga Waliklar memakan waktu rata-rata sekitar 40 menit. Jadi waktu yang dibutuhkan untuk sekali mengambil air di telaga adalah sekitar 1 jam, dengan perhitungan 40 menit PP dan 20 menit mengambil air di telaga sekaligus istirahat sejenak. Perjuangan memenuhi kebutuhan air sehari-hari dengan berjalan menempuh jarak yang cukup jauh sampai saat ini masih dirasakan kaum perempuan di Rwanda yang harus berjalan jauh untuk mengakses keran gratis (Swanson et al., 2021). Perempuan

sekaligus anak-anak di Uganda setiap hari harus berjalan kaki sejauh setengah sampai dua kilometer (bahkan lebih) melewati jalan yang berbatu dan berbukit dengan membawa air di kepala atau tangan mereka. Hal tersebut menghabiskan waktu yang cukup banyak dan memberi beban besar terhadap kesehatan mereka. Belum lagi mereka juga mendapatkan ancaman kekerasan fisik maupun verbal saat berada di sumber air (Asaba et al., 2013). Bahkan beban fisik perempuan di Kavre dan Sindhupalanchowk, Nepal dalam membawa air berpengaruh pada kondisi psikologis mereka (Tomberge et al., 2021).

Dari segi penggunaan ruang, *Time Geography* memahami orang dalam hal 'jalur' mereka yang tidak terputus melalui waktu dan melintasi ruang. Berasal dari publikasi penting Hägerstrand tahun 1970, pendekatan ini memahami setiap hal di dunia sebagai 'gerakan' bahkan ketika secara fisik diam karena berlalunya waktu (McQuoid & Dijst, 2012). Jalur individu berarti perubahan alokasi atau mobilitas fisik dalam ruang dan waktu (Ira, 2001 dalam Šveda & Madajová, 2012). Hasil penelitian menunjukkan, adanya pipa PDAM sangat mengurangi penggunaan ruang Pekka. Hal ini karena Pekka tidak perlu lagi berjalan ke telaga, mengantri di HU, tetapi tinggal menyelang ke SR terdekat. Oleh sebab itu, jalur Pekka (*individual path*) semakin pendek. Terlebih, jika dahulu penduduk Dusun Waliklar harus berkali-kali ke telaga untuk mengambil air dalam sehari. Namun sejak ada air PDAM mereka hanya perlu 2-3 kali dalam setahun menyelang air dari SR terdekat untuk memenuhi kebutuhan air mereka selama 1 tahun (Tabel 4).

Dapat disimpulkan, aktivitas seseorang sangat mempengaruhi penggunaan ruangnya. Seperti halnya perempuan pekerja pabrik tekstil di Ghent yang menggabungkan jalur produktif dan reproduktif mereka sehari-hari, yaitu antara rumah, tempat penitipan anak, tempat bekerja, dan grocery store. Sementara jalur individu ibu rumah tangga istri penambang batubara di Limburg sehari-hari lebih sederhana pada jalur reproduktif mereka, yaitu hanya seputar rumah, tempat belanja dan tempat bermain anak (Stuyck et al., 2008). Perubahan atau pemendekan jalur Pekka sehari-hari dapat dibandingkan pada Gambar 5 (jalur Pekka ke telaga) dan Gambar 6 (jalur Pekka ke SR).

Tabel 3. Hasil Perhitungan Estimasi Waktu Perjalanan Menuju Telaga Waliklar

| Informan | Jarak Rumah menuju Telaga (Km) | Jarak Satu Kali Perjalanan Pergi-Pulang (km) | Estimasi Waktu Satu Kali Perjalanan (Menit) |
|----------|--------------------------------|--|---|
| 1 | 1,17 | 2,34 | 46,8 |
| 2 | 1,11 | 2,22 | 44,4 |
| 3 | 1,13 | 2,26 | 45,2 |
| 4 | 0,93 | 1,86 | 37,2 |
| 5 | 1,04 | 2,08 | 41,6 |
| 6 | 0,88 | 1,76 | 35,2 |
| 7 | 1,01 | 2,02 | 40,4 |
| 8 | 0,76 | 1,52 | 30,4 |
| 9 | 0,76 | 1,52 | 30,4 |
| 10 | 0,96 | 1,92 | 38,4 |
| 11 | 0,72 | 1,44 | 28,8 |
| 12 | 0,96 | 1,92 | 38,4 |
| 13 | 0,89 | 1,78 | 35,6 |

(Sumber :Pengolahan Data, 2021)

Tabel 4. Hasil Perhitungan Jarak Rumah Pekka ke SR dan ke Telaga

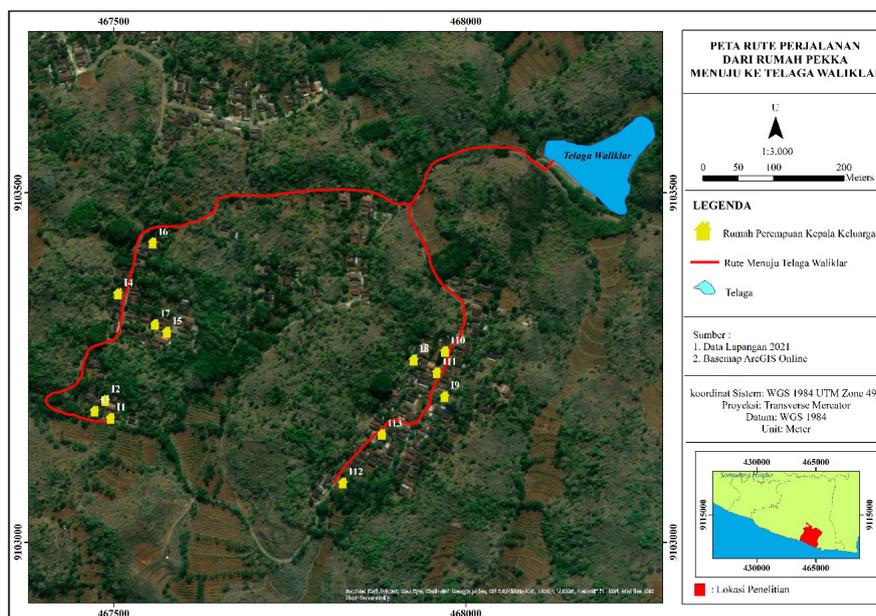
| Informan | Kode SR | Jarak Rumah-SR Terdekat (Km) | Jarak Satu Kali Perjalanan Pergi-Pulang ke Telaga (Km) |
|----------|---------|------------------------------|--|
| 1 | SR 1 | 0.18 | 2,34 |
| 2 | - | - | 2,22 |
| 3 | SR 1 | 0.16 | |
| | SR 2 | 0.18 | 2,26 |
| 4 | SR 2 | 0.01 | |
| 5 | - | - | 1,86 |
| 6 | SR 3 | 0.01 | 2,08 |
| | SR 4 | 0.005 | 1,76 |
| 7 | SR 1 | 0.03 | 2,02 |
| 8 | SR 5 | 0.07 | 1,52 |
| 9 | SR 6 | 0.04 | 1,52 |
| 10 | - | - | 1,92 |
| 11 | SR 5 | 0.04 | 1,44 |
| 12 | SR 7 | 0.01 | 1,92 |
| 13 | SR 8 | 0.02 | 1,78 |

(Sumber :Pengolahan Data, 2021)

Lebih jauh, dalam *Time Geography*, Hägerstrand mengidentifikasi bahwa jalur yang ditempuh seseorang melalui ruang dan waktu dibentuk oleh tiga kendala: kendala kapabilitas (*capability constraints*), kendala berpasangan (*coupling constraints*) dan kendala otoritas (*authority constraints*) (Miller, 2017; Šveda & Madajová, 2012; Scholten et al., 2012) dan (Ellegard, 1999) menambahkan kendala pergerakan (*movement constraints*).

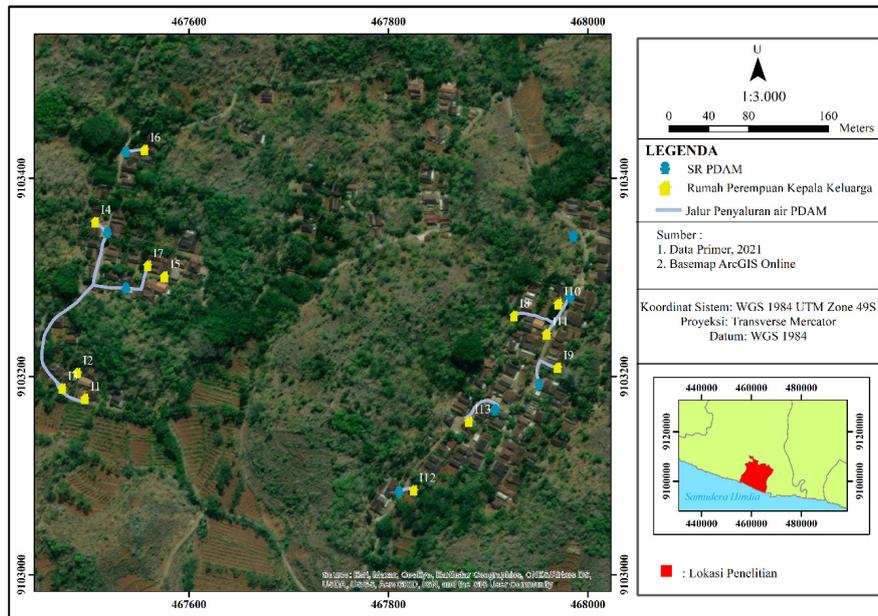
Keempat kendala dalam *Time Geography* tersebut dijumpai Pekka Dusun Gunung Butak dalam upaya mereka memenuhi kebutuhan air mereka sehari-hari. Kendala kemampuan (*capability constraints*) Pekka disebabkan karena seluruh Pekka di dusun ini tidak memiliki SR dan Pekka tidak memiliki kapasitas memperbaiki kerusakan PAH atau talang PAH. Tidak adanya Pekka yang memiliki SR kemudian

mengakibatkan kendala berpasangan (*coupling constraints*), dimana Pekka harus bergantian dengan tetangga lain untuk menyelang air dari SR yang sama dan juga menyebabkan kendala otoritas (*authority constraints*) yaitu ketergantungan mereka pada SR tetangga dalam memenuhi kebutuhan air mereka. Namun demikian, kendala mobilitas (*mobility constraints*) dalam Pekka memenuhi kebutuhan air setiap harinya sangat jauh berkurang sejak masuknya pipa PDAM ke dusun ini. Jika dulunya hal tersebut merupakan masalah besar karena harus berjalan ke Telaga Waliklar yang berjarak ± 2 km PP dengan medan yang cukup terjal dan terkadang harus 3 kali bolak-balik rumah-telaga, sekarang hanya perlu menyelang air dari SR tetangga yang jaraknya jauh lebih dekat (Fajarwati et al., 2022).



Gambar 5. Peta Rute Perjalanan dari Rumah Pekka Menuju Telaga Waliklar

Sumber : Hasil Olah Data, 2021



Gambar 6. Peta Jalur Penyaluran Air PDAM dari SR Tetangga Menuju Rumah Pekka
Sumber : Hasil Olah Data, 2021

Sebagai penutup, dari perspektif *Time Geography*, hasil penelitian menunjukkan kontribusi air PDAM sangat besar bagi Pekka di dusun ini yang seluruhnya lansia yaitu menghemat waktu dan memperpendek jalur individu dalam memenuhi kebutuhan air sehari-hari dan juga sangat mengurangi kendala mobilitas Pekka dalam memenuhi kebutuhan air mereka sehari-hari. Oleh sebab itu, pemenuhan kebutuhan air Pekka akan jauh lebih mudah apabila mereka memiliki SR sendiri.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah terjadi perubahan sumber air yang digunakan oleh Pekka di Dusun Gunung Butak. Dahulu sumber daya air yang digunakan dalam satu tahun untuk memenuhi kebutuhan adalah air hujan (yang belum ditampung di PAH), air Telaga Waliklar dan air tangki (saat terjadi kekeringan). Namun, saat ini sumber daya air yang digunakan Pekka untuk memenuhi kebutuhan air dalam satu tahun adalah air hujan dan air PDAM yang ditampung di PAH. Air hujan yang ditampung di PAH menjadi sumber air utama dan air PDAM menjadi sumber air utama saat musim kemarau. Dari analisa *Time Geography*, hasil penelitian menunjukkan bahwa masuknya pipa PDAM di dusun ini menghemat waktu dan memperpendek jalur individu Pekka dalam memenuhi kebutuhan air sehari-hari, terutama saat mengalami kekeringan (musim kemarau). Hasil penelitian menunjukkan perspektif *Time Geography* sangat membantu dalam mengeksplorasi fenomena pemenuhan kebutuhan air oleh Pekka beserta kendala yang dihadapi sehingga pada masa yang akan datang dapat digunakan untuk mendukung kebijakan Pengurangan Resiko Bencana khususnya bagi kelompok rentan yang memiliki keterbatasan lebih dibandingkan masyarakat pada umumnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Fakultas Geografi UGM yang telah memberikan support dana melalui Dana Masyarakat Tahun Anggaran 2022 sehingga penelitian ini dapat terlaksana. Ucapan terimakasih juga penulis haturkan

kepada Kepala Desa Giripanggung beserta staf, Kepala Dusun Gunung Butak beserta istri dan seluruh Pekka Dusun Gunung Butak yang telah bermurah hati membantu dan memberikan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Terakhir, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Zara Hadijah, Novi Ghitha Khairina dan Adelia Intan Septi M yang telah membantu pengumpulan data lapangan.

KONTRIBUSI PENULIS

Penulis Pertama mendisain metode penelitian, melakukan pengambilan data lapangan, analisis data, interpretasi hasil dan menyusun naskah publikasi.

Penulis Kedua, Ketiga dan Keempat melakukan supervisi pada penulis pertama dalam penelitian maupun dalam penulisan publikasi.

Penulis Kelima melaksanakan pengambilan data lapangan, mengolah dan analisis data, dan bersama penulis pertama menyusun naskah publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Asaba, R. B., Fagan, G. H., Kabonesa, C., & Mugumya, F. (2013). Beyond Distance and Time: Gender and the Burden of Water Collection in Rural Uganda. *The Journal of Gender and Water*, 2(1), 31–38. Retrieved from <https://mural.maynoothuniversity.ie/6626/1/HF-Distance-Time.pdf>
- Bandari, A., & Sadhukhan, S. (2021). Determinants of per capita water supply in Indian cities with low surface water availability. *Cleaner Environmental Systems*, 3(April), 100062. <https://doi.org/10.1016/j.cesys.2021.100062>
- Banford Witting, A., Lambert, J., Wickrama, T., Thanigaseelan, S., & Merten, M. (2016). War and disaster in Sri Lanka: Depression, family adjustment and health among women heading households. *International Journal of Social Psychiatry*, 62(5), 425–433. <https://doi.org/10.1177/0020764016650213>
- Cahyadi, A. (2013). Tingkat Pengetahuan Masyarakat Terhadap Keberadaan dan Penyebab Kerusakan Sumberdaya Air Sungai Bawah Tanah di Kawasan Karst Gunungsewu. *Geomedia*, 11(November), 253–260. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/gm.v11i2.3455>

- Cahyadi, A. (2016). Peran Telaga Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Kawasan Karst Gunungsewu Pasca Pembangunan Jaringan Air Bersih. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 14(2), 23–33. <https://doi.org/10.21831/gm.v14i2.13813>
- Creswell, J.W., & Miller, D. L. (2000). In *Qualitative Inquiry. Theory Into Practice*, 39(3), 124–130. <https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903>
- Creswell, J. W. (2015). *Penelitian Kualitatif & Desain Riset Memilih di antara Lima Pendekatan (Edisi Ke-3)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Darmanto, D., & Cahyadi, A. (2013). Pengaruh Kondisi Meteorologis terhadap Ketersediaan Air Telaga di Sebagian Kawasan Karst Kabupaten Gunungkidul (Studi Analisis Neraca Air Meteorologis untuk Mitigasi Kekeringan). *Forum Geografi*, 1(2013), 93–98. Retrieved from <http://hdl.handle.net/11617/3440>
- De Moraes, A. F. J., & Rocha, C. (2013). Gendered waters: The participation of women in the “One Million Cisterns” rainwater harvesting program in the Brazilian Semi-Arid region. *Journal of Cleaner Production*, 60, 163–169. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.015>
- Delfino, A. N., Dizon, J. T., Quimbo, M. A., & Depositario, D. P. T. (2019). Social Vulnerability and Adaptive Capacity to Climate Change Impacts of Women-headed Households in the Philippines: a Comparative Analysis. *Journal of Environmental Science and Management*, 54(December), 36–54. https://doi.org/https://doi.org/10.47125/jesam/2019_2/05
- Ellegard, K. (1999). A time-geographical approach to the study of everyday life of individuals - a challenge of complexity. *GeoJournal*, 48(3), 167–175. <https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1007071407502>
- Estrada, S. L. (2002). WORK, GENDER, AND SPACE : WOMEN’S HOME-BASED WORK IN TIJUANA, MEXICO. *Journal of Developing Societies*, 18(2–3), 169–195. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/0169796X0201800208>
- Fajarwati, A., Sukamdi, S., Hizbaron, D. R., Listyaningsih, U., Hadijah, Z., & Rachmadani, P. (2022). Exercising Time Geography in gender and disaster. Discourse through Women Headed Household experience during drought. *Human Geographies*, 16(1), 53–70. <https://doi.org/10.5719/hgeo.2022.161.4>
- Fatchurohman, H., Cahyadi, A., Nugraha, H., & Wacano, D. (2013). Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Bencana Kekeringan di Kecamatan Panggang Kabupaten Gunungkidul. In Sudarmadji, E. Haryono, T. N. Adji, M. Widyastuti, R. Harini, E. Nurjani, ... H. Nugraha (Eds.), *Ekologi Lingkungan Kawasan Karst Indonesia: Menjaga Asa Kelestarian Kawasan Karst Indonesia* (p. 81). Yogyakarta: Deepublish. Retrieved from https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=vOKACAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA73&dq=%22tangki+air%22+di+Gunungkidul&ots=mAJjCLdbcb&sig=B7RT4XISF0_RILcyAzxsE5VK1A1&redir_esc=y#v=onepage&q=%22tangki+air%22+di+Gunungkidul&f=false
- Flatø, M., Muttarak, R., & Pelser, A. (2017). Women, Weather, and Woes: The Triangular Dynamics of Female-Headed Households, Economic Vulnerability, and Climate Variability in South Africa. *World Development*, 90(179552), 41–62. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.08.015>
- Haryono, E., Adji, T. N., & Widyastuti, M. (2009). Environmental Problems of Telaga (Doline Pond) in Gunungsewu Karst , Java Indonesia. *Proceeding 15th International Congress of Speleology, II*, 1112–1116. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/283494703_ENVIRONMENTAL_PROBLEMS_OF_TELAGA_DOLINE_POND_IN_GUNUNSEWU_KARST_JAVA_INDONESIA
- Irianti, S., & Prasetyoputra, P. (2019). The struggle for water in indonesia: The role of women and children as household water fetcher. *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, 9(3), 540–548. <https://doi.org/10.2166/washdev.2019.005>
- Jensen, K. B. (2014). Space-time geography of female live-in child domestic workers in Dhaka , Bangladesh. *Children’s Geographies*, 12(2), 154–169. <https://doi.org/10.1080/14733285.2013.783986>
- Jiang, G., Chen, Z., Siripornpibul, C., Haryono, E., Nguyen, N. X., Oo, T., ... Guo, F. (2021). The karst water environment in Southeast Asia: characteristics, challenges, and approaches. *Hydrogeology Journal*, 29(1), 123–135. <https://doi.org/10.1007/s10040-020-02267-y>
- Klasen, S., Lechtenfeld, T., & Povel, F. (2015). A Feminization of Vulnerability? Female Headship, Poverty, and Vulnerability in Thailand and Vietnam. *World Development*, 71, 36–53. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.11.003>
- Kwan, M. P. (2000). Gender differences in space-time constraints. *Area*, 32(2), 145–156. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/20004053>
- Mazur, Gwoździej, J., Jadwiszczak, P., Kaźmierczak, B., Kozka, K., Sokołowska, Joanna-Struk Wartalska, K., & Wdowikowski, M. (2022). The impact of climate change on rainwater harvesting in households in Poland. *Applied Water Science*, 12(2), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s13201-021-01491-5>
- McQuoid, J., & Dijkstra, M. (2012). Bringing emotions to time geography: The case of mobilities of poverty. *Journal of Transport Geography*, 23, 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.03.019>
- Miller, H. J. (2017). Time Geography and Space-Time Prism. *International Encyclopedia of Geography*, 1–19. <https://doi.org/10.1002/9781118786352.wbieg0431>
- Oginni, A., Ahonsi, B., & Ukwuije, F. (2013). Are female-headed households typically poorer than male-headed households in Nigeria? *Journal of Socio-Economics*, 45(2013), 132–137. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2013.04.010>
- Omarova, A., Tussupova, K., Hjorth, P., Kalishev, M., & Dosmagambetova, R. (2019). Water supply challenges in rural areas: A case study from central Kazakhstan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph16050688>
- Pratiwi, N. S., Rahmawati, Y. D., & Setiono, I. (2017). Gender Equality in Climate Change Adaptation : A Case of Cirebon , Indonesia. *The Indonesian Journal of Planning and Development*, (October). <https://doi.org/10.14710/ijpd.2.2.74-86>
- Pulla, V., & Das, T. K. (2015). Coping and Resilience: Women Headed Households in Bangladesh Floods. *International Journal of Social Work and Human Services Practice*, 3(5), 169–175. <https://doi.org/10.13189/ijrh.2015.030502>
- Rahman, S., Khan, M. T. R., Akib, S., Din, N. B. C., Biswas, S. K., & Shirazi, S. M. (2014). Sustainability of rainwater harvesting system in terms of water quality. *The Scientific World Journal*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/721357>
- Scholten, C., Friberg, T., & Sanden, A. (2012). Re-Reading Time-Geography from a Gender Perspective: Examples from Gendered mobility. *Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie*, 103(5), 584–600. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9663.2012.00717.x>
- Sengupta, N., & Ghosh, K. (2022). Women’s role in water resource management: a case study on upper catchment area of Kangsabati river basin under Purulia district, West Bengal. *Sustainable Water Resources Management*, 8(4), 1–14. <https://doi.org/10.1007/s40899-022-00685-2>
- Soebagyo, Rachmaningtyas, L., Kusumawardani, D., & Utami, R. B. (2013). Akses Terhadap Air Perpipaan di Indonesia: Kajian Sosio-Ekonomi. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 23(1), 38–46. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/3980-ID-akses-terhadap-air-perpipaan-di-indonesia-kajian-sosio-ekonomi.pdf>
- Solhi, M., Hamedan, M. S., & Salehi, M. (2016). A PRECEDE-PROCEED based educational intervention in quality of life of women-headed households in Iran. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*, 30(1).

- Stuyck, K., Luyten, S., Kesteloot, C., Meert, H., & Peleman, K. (2008). A Geography of Gender Relations: Role Patterns in the Context of Different Regional Industrial Development. *Regional Studies*, 42(1), 69–82. <https://doi.org/10.1080/00343400701291492>
- Šveda, M., & Madajová, M. (2012). Changing Concepts of Time Geography in the Era of Information and Communication Technologies. *Acta Universitatis Palackianae ...*, 43(1), 15–30. <https://doi.org/202600429>
- Swanson, M., Alvarez, H., Sample, A., & Bruyere, B. (2021). Understanding Barriers and Challenges for Women 's Access to Water in Northern Rwanda. *The Journal of Gender and Water*, 8. Retrieved from <https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1080&context=wh2ojournal>
- Tomberge, V. M. J., Bischof, J. S., Meierhofer, R., Shrestha, A., & Inauen, J. (2021). The physical burden of water carrying and women's psychosocial well-being: Evidence from rural nepal. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15). <https://doi.org/10.3390/ijerph18157908>
- Wardhana, I. W., Budihardjo, M. A., & P. S. A. (2013). Kajian Sistem Penyediaam Air Bersih Sub Sistem Bribin Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 10(1 Maret), 18–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/presipitasi.v10i1.18-29>
- Widyastuti, M., Irshabdillah, M. R., & Firizqi, F. (2020). Water quality analysis of bribin underground river as the source of raw water for a government-owned water company (pdam) in the bribin management unit, Gunungkidul regency-Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 451(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/451/1/012065>