



PROSIDING KONFERENSI NASIONAL PENGABDIAN DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT (KNPPM)

Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Gadjah Mada

ISSN : 3031-304X (Print)

KETAHANAN SOSIAL MASYARAKAT TERHADAP POTENSI LONGSOR: PERAN KONSEPTUALISASI SISTEM, MODAL SOSIAL, DAN LEMBAGA LOKAL DI PADUKUHAN SOMPOK, DESA SRIHARJO, KABUPATEN BANTUL

Abdur Rofi^{1,3}, Muhammad Anggri Setiawan^{1,3}, Ratih Winastuti^{1*}, Aulia Syifa Ardiati¹, Fatma Kusuma Probodani¹, Galih Aries Swastanto¹, Sri Ratna Saktimulya², Khintsiya Nadiatul 'Ilmi², Enjang Prasetyo Wening²

¹ Pusat Studi Bencana, Universitas Gadjah Mada

² Pusat Studi Kebudayaan, Universitas Gadjah Mada

³ Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada

*Surel Penulis Koresponden: ratih.winastuti@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Kompleksitas ketahanan sosial perlu digambarkan untuk dapat dikembangkan menjadi pendekatan yang inovatif serta mengidentifikasi aspek kunci ketahanan sosial dalam pengurangan risiko bencana. Padukuhan Sompok, Desa Sriharjo, Bantul adalah salah satu padukuhan dengan potensi banjir dan longsor yang menjadi desa binaan PSBA UGM dan Pusdibud UGM. Tujuan kajian ini di antaranya untuk 1) menganalisis ketahanan sosial di Padukuhan Sompok, dan 2) menggambarkan model konseptual hubungan sebab akibat yang mendasari sistem ketahanan sosial di Padukuhan Sompok. Ketahanan sosial dianalisis berdasarkan pengetahuan masyarakat, komunitas yang terorganisasi, hubungan antarelemen masyarakat, infrastruktur dan layanan, nilai ekonomi, dan pengelolaan aset alam. Metode yang digunakan adalah pengumpulan data primer dari wawancara, *focus group discussion* (FGD), dan survei, sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi. Teknik analisis dilakukan dengan analisis deskriptif serta penyusunan *causal loop diagram* dengan pendekatan *systems thinking*. Penulis menekankan perlunya ketahanan sosial untuk mempersiapkan masyarakat menghadapi dampak bencana longsor dengan mendorong inovasi dan keragaman kebudayaan, mendukung pengetahuan lokal, dan mengidentifikasi kebutuhan kebijakan yang memperhitungkan dinamika dari sistem sosial yang lebih luas. Melalui kegiatan hibah pengabdian, komponen ketahanan sosial di Padukuhan Sompok ditingkatkan, baik melalui alat (Sipendil) maupun kerangka analisis sistem. Penulis menyimpulkan dengan merekomendasikan para pembuat kebijakan untuk dapat mengembangkan modal sosial, koordinasi lintas sektoral, serta mempromosikan kebudayaan dalam peningkatan ketahanan sosial.

Kata Kunci:

Causal loop diagram; Modal sosial; Pengurangan risiko bencana

1. Pendahuluan

Tanah longsor merupakan isu kontroversial di seluruh dunia, ancaman utama bagi wilayah pegunungan yang menyebabkan berbagai dampak pada sistem sosial ekonomi masyarakat (Perera, dkk., 2018; Tian & Lan, 2023). Padukuhan Sompok yang terletak di Kalurahan Sriharjo, Imogiri, Bantul adalah salah satu padukuhan yang rawan terhadap bahaya banjir dan tanah longsor. Kerawanan Padukuhan Sompok terhadap bahaya banjir dan tanah longsor tereskalasi secara signifikan pada musim hujan. Intensitas hujan tinggi seringkali memicu kejadian banjir dan tanah longsor (D'Ippolito, dkk., 2023; Fadilah & Luknanto, 2020; Oliveira, dkk., 2022). Kejadian bencana di Padukuhan Sompok berupa banjir dan longsor di tahun 2019 juga menunjukkan diawali dengan intensitas hujan tinggi dalam waktu yang lama. Selain itu, siklon tropis cempaka yang melanda sebagian besar wilayah Pulau Jawa dan Bali pada November 2017 menyebabkan banjir di Padukuhan Sompok. Curah hujan tinggi juga memicu kejadian tanah longsor di tahun 2022 yang merusak rumah warga. Padukuhan Sompok dilingkupi oleh fisiografi yang khas. Wilayah Padukuhan Sompok menempati alur Sungai Oyo sekaligus dikelilingi oleh perbukitan terjal. Karakteristik khas tersebut menjadikan Padukuhan Sompok memiliki ancaman banjir dan tanah longsor. Wilayah dengan kelerengan tinggi rawan terhadap bahaya tanah longsor sedangkan wilayah dengan lereng yang relatif landai rawan terhadap bahaya banjir. Kendati demikian, masyarakat tetap bermukim dan tinggal di Padukuhan Sompok. Keputusan masyarakat untuk tetap tinggal di wilayah rawan bencana mencerminkan keterikatan komunitas terhadap lokasi, adat, ekonomi, dan faktor emosional (Woodhall-Melnik & Weissman, 2023).

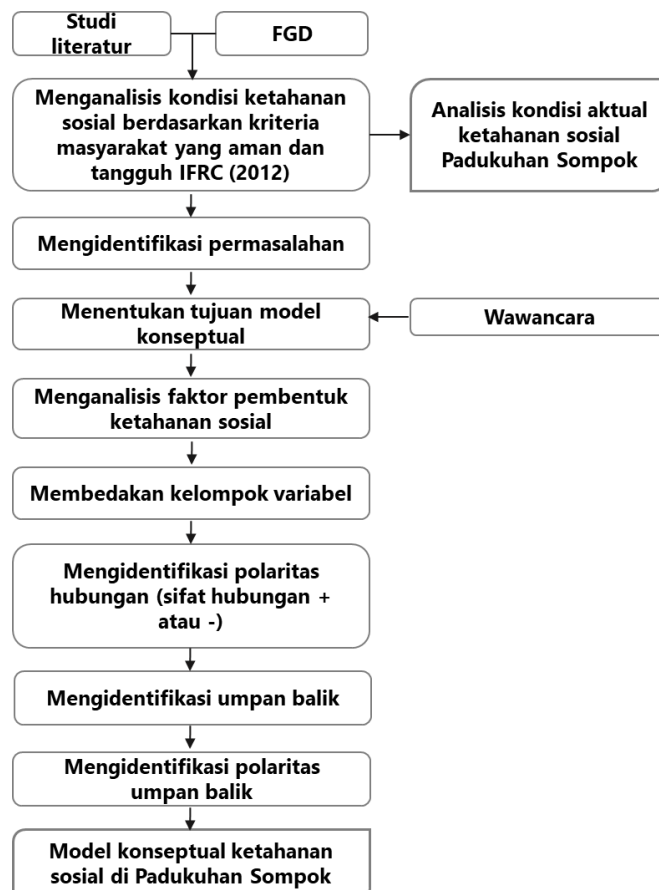
Konsep resiliensi telah dikembangkan dalam berbagai bidang di antaranya bencana alam, penghidupan, kesehatan,

hingga perubahan iklim (Ahmad, dkk., 2023; Cutter, 2016; Cutter, dkk., 2010; Imperiale & Vanclay, 2021; Karimova & Lee, 2022; Kim, dkk., 2017; Magoni, 2017; Nyamwanza, 2012; Pu & Qiu, 2016; Wanusmawatie & Purnomo, 2021; World Bank, 2019; Zhang, dkk., 2019). Namun, belum ada kejelasan dalam pemahaman mengenai kompleksitas sosial resiliensi yang erat kaitannya dengan penghidupan (Nyamwanza, 2012). Ketahanan bencana (*disaster resilience*) merupakan fenomena spesifik terhadap bahaya yang dipengaruhi oleh faktor sosial, budaya, kelembagaan, dan keyakinan agama, yang mungkin berbeda antarlokasi.

Fokus manajemen risiko longsor pada umumnya secara kuantitatif pada karakteristik longsor dan kerusakan elemen berisiko, namun kurang memperhatikan peran ketangguhan sehingga gambaran tidak lengkap. Ketidakmampuan dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi ketahanan sosial akan menghambat pengembangan manajemen risiko bencana. Makin banyak penelitian yang mencoba memasukkan faktor manusia dan aspek sosial dalam pemodelan bencana yang memengaruhi ketahanan untuk memahami mekanisme pengaruh sistem manusia dan memberikan solusi untuk meningkatkan ketahanan (Bennett, dkk., 2009; Khusna, dkk., 2023; Lewison, dkk., 2016; Magoua & Li, 2023). Ukuran indikator ketahanan sosial yang ada saat ini tidak selalu memperhitungkan sifat indikator yang beragam, dinamis, dan memfasilitasi pengukuran ketahanan sosial yang kuat. Penelitian tentang ketahanan dan model penilaian yang terkait sering belum berhasil menangkap sifat dinamis dan multifaset (Ahmad, dkk., 2023), serta belum memperhitungkan proses pembelajaran sosial yang mendorong ketahanan (Choudhury, dkk., 2021), dan cenderung menggambarkan sistem secara terbatas (Wanusmawatie & Purnomo, 2021). Artikel ini berkontribusi dalam menggambarkan kompleksitas sistem ketahanan sosial dan implikasinya terhadap pencapaian ketahanan. Peningkatan ketahanan sistem sosial telah menjadi strategi pengurangan risiko bencana yang penting. Bencana tanah longsor cenderung kompleks dan tidak dapat dihindari, maka ketahanan memungkinkan pengelolaan risiko longsor yang lebih rasional untuk keberlanjutan sosial (Tian & Lan, 2023). Oleh karena itu, kerangka ini membahas nilai tambah dari penerapan pendekatan teori sistem pada studi sistem ketahanan sosial pedesaan untuk mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang membuat sistem tersebut menjadi tangguh.

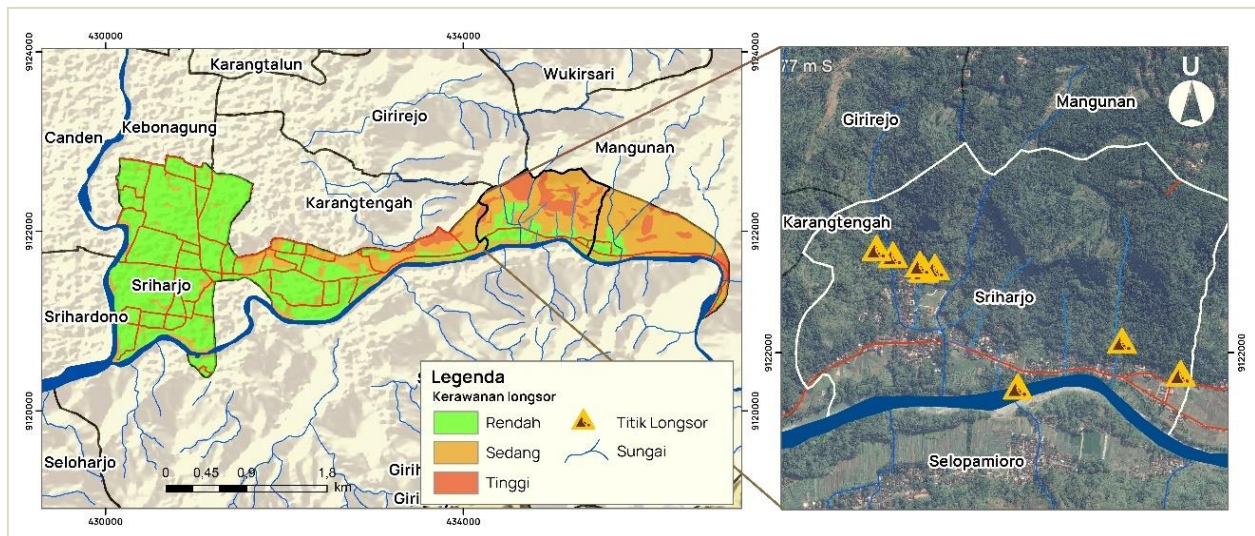
2. Metode

Kajian dilakukan dengan menggunakan studi literatur dari beberapa disiplin ilmu untuk menelusuri ketahanan sosial. Studi literatur membantu dalam menemukan konsep untuk melakukan eksplorasi awal terhadap faktor-faktor yang memengaruhi ketahanan sosial dengan didetailkan melalui FGD di Padukuhan Sompok terhadap longsor.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Artikel ini berkontribusi pada konseptualisasi dan pemahaman tentang konstruksi ketahanan sosial. Metode yang digunakan untuk mendeskripsikan ketahanan sosial mengadopsi indikator dari IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2012). Berdasarkan deskripsi yang diberikan oleh pemerintah desa setempat serta studi literatur, maka dapat diilustrasikan hubungan sebab akibat yang mendasari sistem ketahanan sosial secara aktual dan kinerja jaringan komunitas pada skala lokal. Tahapan analisis ditunjukkan dalam Gambar 1. Peralatan yang digunakan untuk memperoleh, mengolah dan menganalisis data di antaranya adalah laptop, Microsoft Office, ArcGIS, dan Vensim. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara mendalam, FGD, dan survei sedangkan data sekunder diperoleh dari instansi pada buku dan laporan, ataupun sumber kepustakaan lainnya. Masing-masing indikator digambarkan dalam *Causal Loop Diagram* menggunakan pendekatan *systems thinking* melalui *software* Vensim. Untuk menganalisis peran tokoh kunci yang memiliki keterlibatan penting dalam respons longsor dan banjir di masa lalu, informasi diperoleh melalui wawancara dengan Kepala Padukuhan Sompok, Ketua Katana (kampung tangguh bencana) Padukuhan Sompok, dan masyarakat setempat. Lokasi penelitian ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Ketahanan sosial Padukuhan Sompok

Hubungan masyarakat yang baik merupakan bentuk sosial yang sangat bermanfaat, salah satunya saat terjadi musibah bencana. Masyarakat dari berbagai kelompok memberikan bantuan baik berupa tenaga, waktu, maupun dana. Modal sosial menekankan pada hubungan antarmanusia yang dapat menciptakan kemudahan antarmasyarakat dalam mengakses sumber daya sehingga mampu mencapai kesejahteraan, melaksanakan pembangunan ekonomi, dan pembangunan sosial. Modal sosial disusun dari rasa percaya, partisipasi sosial, dan toleransi. Kondisi masyarakat Padukuhan Sompok saat ini belum cukup memenuhi beberapa kriteria masyarakat yang aman dan tangguh berdasarkan IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2012) dengan penjelasan sebagai berikut.

3.1.1. Pengetahuan masyarakat

Masyarakat menilai potensi bencana tanah longsor dan banjir secara wajar, sebab berdasarkan pengalaman kejadian sebelumnya, dampak longsor tidak terlalu berpengaruh pada sebagian besar warga. Namun, masyarakat dituntut agar senantiasa siaga terhadap ancaman bahaya. Konsep tersebut merupakan salah satu bentuk implementasi pendekatan *living in harmony with disaster*. Masyarakat secara sadar menempati wilayah yang rawan berpotensi bencana sehingga terbentuk strategi adaptasi terhadap potensi longsor dan banjir. Adaptasi yang dilakukan antara lain dengan membangun terasering di wilayah bukit dan menata jalur air di bagian hulu. Masyarakat yang menempati hilir Padukuhan Sompok dekat Sungai Oyo mayoritas telah menyiapkan tempat penyimpanan yang lebih tinggi di depan rumah untuk menaruh barang-barang berharga apabila terjadi banjir. Antisipasi yang dilakukan masyarakat tidak terbatas pada bencana tanah longsor dan banjir, namun juga bencana gempa bumi. Padukuhan Sompok juga termasuk kawasan rawan terhadap bencana gempa bumi akibat aktivitas sesar aktif Opak dan Oyo (Pena-Castellnou, dkk., 2021). Mayoritas bangunan permanen yang dibangun di Padukuhan Sompok memiliki konstruksi yang terbuat dari rangka besi dan beton sehingga diharapkan menjadi bangunan tahan gempa.

Pengetahuan dan penilaian potensi bencana harus dilengkapi dengan kemampuan dalam pengelolaan dan pemantauan risiko bencana. Ketidakkampuan masyarakat dalam pengelolaan dan pemantauan risiko bencana sering kali disebabkan oleh kurangnya akses terhadap alat dan teknologi (Šakić Trogrlić, dkk., 2022). Sebelum kegiatan pengabdian dilakukan, Padukuhan Sompok belum memiliki akses yang memadai terhadap peringatan dini adanya bencana, baik tanah longsor maupun banjir. Sebagian masyarakat sudah memahami bahwa lokasinya rawan terhadap bencana longsor dan banjir. Namun, belum dibentuk suatu sistem diseminasi informasi yang terstruktur. Diseminasi informasi terbatas pada komunikasi melalui aplikasi pesan di media sosial. Contohnya, pada kejadian banjir tahun 2019, Dukuh Sompok menerima informasi dari Padukuhan Mangunan yang berada di bagian hulu bahwa genangan di bagian hulu mulai tinggi dan berpotensi banjir kemudian, Dukuh Sompok menyebarluaskan informasi tersebut ke masyarakat Padukuhan Sompok sekaligus mengarahkan upaya evakuasi. Sistem tanpa alat deteksi dini dinilai lambat karena masyarakat tidak dapat mempersiapkan diri dan merespons bencana dengan cepat. Menanggapi hal tersebut, Pusat Studi Bencana (PSBA UGM) memfasilitasi percepatan akses deteksi dini tanah longsor melalui pemasangan sistem peringatan dini longsor (Sipendil). Sipendil merupakan sistem peringatan dini terhadap bahaya tanah longsor yang didasarkan pada ambang batas hujan. Pemasangan Sipendil disertai dengan pendampingan masyarakat khususnya pada komunitas Katana agar masyarakat Padukuhan Sompok memiliki kemampuan dan keterampilan baru dalam pengelolaan dan pemantauan risiko bencana sehingga mampu meningkatkan ketahanan sosial.

3.1.2. Komunitas yang terorganisasi

Komunitas lokal berperan penting dalam pengelolaan risiko bencana meliputi tahap prabencana, saat bencana, dan pascabencana (Choo & Yoon, 2022; Nkombi & Wentink, 2022). Katana dipandang sebagai komunitas kunci dalam pembentukan ketahanan sosial terhadap bencana di Padukuhan Sompok. Saat terjadi bencana, Katana berperan sebagai penanggap pertama yang melakukan evakuasi dan penyelamatan. Penyelamatan yang dilakukan oleh Katana berfokus pada evakuasi masyarakat yang bermukim di bawah tebing (titik rawan longsor). Masyarakat yang menempati titik rawan didominasi oleh kelompok rentan (usia >60 tahun) yang memiliki kerentanan tinggi terhadap bencana. Kelompok tersebut menghuni wilayah rawan karena adanya keterikatan emosional terhadap lokasi yang sudah ditempati bertahun-tahun sehingga menolak direlokasi.

Katana membantu distribusi bantuan pascabencana dengan fokus pada pemulihan dan perbaikan rumah yang rusak. Meskipun begitu, pada tahap prabencana, Katana belum memiliki metode administratif dan aplikatif yang khusus, terutama dalam identifikasi masalah dan penentuan lokasi evakuasi. Faktanya, tahap prabencana penting terutama dalam mengidentifikasi masalah dan menetapkan prioritas pengelolaan risiko sehingga mampu bertindak secara efektif dan efisien termasuk penentuan lokasi evakuasi.

Padukuhan Sompok sebelumnya tidak memiliki kajian kerawanan bencana longsor dan banjir sehingga titik evakuasi terkumpul pada sanggar seni budaya (SSB) Taman Sari Sompok dengan mengasumsikan wilayah tersebut merupakan tempat evakuasi paling aman. Namun, pada tahun 2019 saat terdapat hujan dengan intensitas tinggi masyarakat Padukuhan Sompok bagian hulu mendapatkan informasi potensi tanah longsor dan mengungsi ke SSB sedangkan masyarakat hilir yang juga mendapatkan informasi adanya potensi banjir juga mengungsi ke SSB. Terbatasnya modal prabencana yang dapat diterapkan saat terjadi bencana mengakibatkan masyarakat yang mengungsi justru terdampak banjir di SSB.

Melalui kegiatan hibah ini, Katana berpartisipasi aktif dalam FGD serta survei lapangan sebagai salah satu metode penguatan kapasitas dan resiliensi terhadap bencana terutama dalam penentuan titik rawan bencana serta tempat evakuasi. Prinsip *participatory learning and action* seringkali diterapkan dalam pembentukan resiliensi komunitas (Meyer dkk., 2018). Upaya penguatan komunitas yang terus berjalan dilakukan melalui pemenuhan kebutuhan *masterplan* kebencanaan sebagai pedoman aksi antisipatif Katana dan masyarakat Padukuhan Sompok terutama dalam tahap prabencana.

3.1.3. Hubungan antarelemen masyarakat

Ragam kelompok organisasi kemasyarakatan tumbuh dan berkembang di Kalurahan Sriharjo di antaranya RT, LPMD, PKK, karang taruna, remaja masjid, jamiyah yasin, Posyandu, kelompok arisan, kelompok tani, dan kelompok ternak. Kelompok tersebut menjadi aset berharga dalam menyampaikan informasi selama proses pembangunan desa termasuk di dalamnya pengelolaan dan manajemen bencana di Padukuhan Sompok. Manajemen bencana yang efektif memerlukan pendekatan holistik dengan melibatkan elemen pentahelix, yaitu pemerintah, masyarakat, bisnis, akademisi, dan media massa. Kolaborasi efektif antara elemen-elemen pentahelix memungkinkan respons dalam pengelolaan bencana terwujud dengan lebih baik sehingga melahirkan pemulihan yang lebih efisien.

Intervensi pemerintah sebagai pengatur regulasi diwujudkan melalui konsep Kampung Budaya Tangguh Bencana seiring penetapan Kalurahan Sriharjo sebagai salah satu kalurahan budaya di Daerah Istimewa Yogyakarta sejak tahun

2021. Padukuhan Sompok masih memiliki beberapa tradisi ritual daur hidup, antara lain *nyinom/rewang*, *laden* termasuk etika dan nilai sosial budaya di dalamnya. Peran masyarakat di Padukuhan Sompok erat terkait dengan keberadaan Katana sebagai komunitas inti dalam pengelolaan risiko bencana dan membentuk ketahanan sosial di Padukuhan Sompok. Elemen bisnis dapat berkontribusi melalui tanggung jawab sosial korporasi, termasuk sumber daya infrastruktur dan layanan. Akademisi dalam hal ini adalah PSBA dan Pusdibud UGM memiliki peran dalam penelitian, edukasi, dan pengembangan teknologi mitigasi risiko bencana. Sementara itu, media massa berperan sebagai penyedia informasi yang akurat dan dapat diandalkan, serta alat untuk mengedukasi masyarakat dan memobilisasi sumber daya.

Peran media massa saat ini diberdayakan melalui akun media sosial Dukuh Sompok serta *website* Kelurahan Sriharjo. Dalam aspek media, Padukuhan Sompok masih membutuhkan eksposur media yang lebih besar untuk mengemas potensi budaya dan pariwisata yang ada. Kurangnya publikasi menghambat pengangkatan serta optimalisasi warisan budaya serta potensi pariwisata yang ada. Oleh karena itu, dibutuhkan peran pemerintah kelurahan agar pengembangan Kampung Budaya Tangguh Bencana di Padukuhan Sompok benar-benar dapat berjalan dengan baik.

3.1.4. Infrastruktur dan layanan

Penyediaan infrastruktur dan layanan ditinjau dari sistem perumahan, transportasi, listrik, air, dan sistem sanitasi yang baik dan kuat. Infrastruktur dan layanan di Padukuhan Sompok saat ini masih terbatas pada pemenuhan infrastuktur dasar. Berdasarkan survei sanitasi yang diadakan kelurahan, Padukuhan Sompok merupakan padukuhan dengan kualitas dan kuantitas sanitasi yang paling rendah. Hal ini menjadi prioritas sekaligus tantangan bagi Kelurahan Sriharjo dan Padukuhan Sompok untuk meningkatkan layanan sanitasi di Padukuhan Sompok. Sejalan dengan hal tersebut sudah menjadi prioritas bagi kelurahan untuk segera menyusun dokumen tata ruang tata wilayah kelurahan guna menyoroti permasalahan dalam hal infrastruktur dan layanan termasuk pendidikan (PAUD dan SD) di Padukuhan Sompok (Gambar 3).



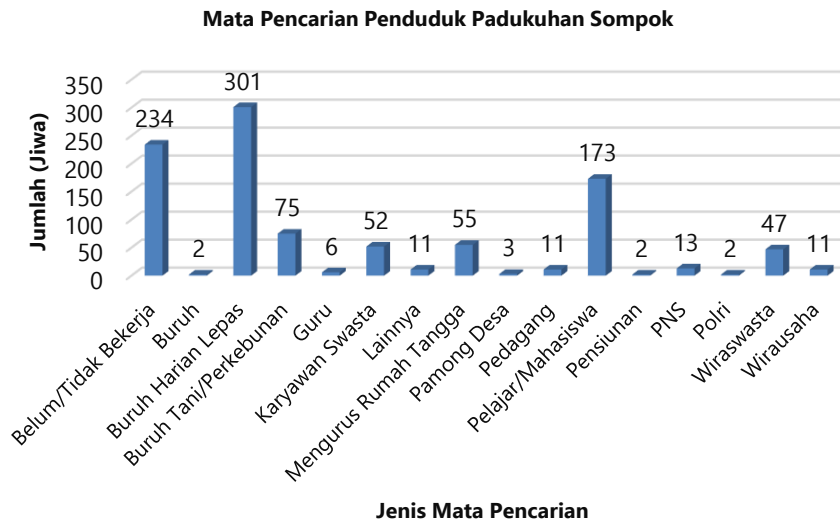
Gambar 3. Kegiatan belajar mengajar di SD Sompok

Sebagian besar kondisi rumah di Padukuhan Sompok sudah permanen (material batu bata dengan lantai semen) dan sebagian kecil masih berupa bangunan nonpermanen (material anyaman bambu dengan lantai tanah). Rute jalan menuju Padukuhan Sompok terdapat beberapa alternatif dan sebagian kecil mengalami kerusakan di beberapa ruas jalan. Namun, sebagian besar ruas jalan belum memiliki penerangan yang cukup. Selain itu, sarana prasarana komunikasi terutama di wilayah Padukuhan Sompok bagian utara dan timur tidak menjangkau beberapa titik. Kondisi ini menghambat komunikasi informasi bencana maupun pengembangan potensi wisata serta ekonomi warga.

3.1.5. Nilai ekonomi

Sebagian besar penduduk Padukuhan Sompok (52,8% atau 142 orang) berada pada tingkat prasejahtera 1 dan 27,9% (75 orang) berada pada tingkat prasejahtera 2. Mayoritas masyarakat Padukuhan Sompok bekerja sebagai buruh harian lepas (Gambar 4). Selain mata pencarian, potensi yang ada di Padukuhan Sompok menawarkan peluang ekonomi yang beragam yang memberikan berbagai kesempatan pekerjaan. Masyarakat Kelurahan Sriharjo secara umum memiliki fleksibilitas, pemikiran kreatif, dan kemampuan untuk menghadapi ketidakpastian serta merespons perubahan secara proaktif. Meskipun tingkat kemiskinan masih tinggi, pemerintah Kelurahan Sriharjo berusaha mencari peluang lain untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakatnya.

Lahan yang luas dan subur menyediakan potensi sektor pertanian di Padukuhan Sompok. Secara umum di Kelurahan Sriharjo, keberadaan petani berpengalaman merupakan modal besar untuk mencapai ketahanan pangan. Hal itu dibuktikan dengan keberadaan gabungan kelompok tani (Gapoktan), kelompok kandang, dan perikanan pada seluruh padukuhan di Kelurahan Sriharjo. Menanggapi tantangan era ini, masyarakat Padukuhan Sompok mengembangkan usaha ekonomi kreatif di antaranya UMKM Pengrajin Perak, tempe koro, Jathilan, wayang/pedalangan, salawatan/hadroh, Gejog Lesung, dan kriya (*Idnehcra* cincin batok kelapa Sompok, dan Segoro Silver Sompok). Sebagian produk dipasarkan secara konvensional dan sebagian kecil masyarakat sudah menggunakan media *online*.



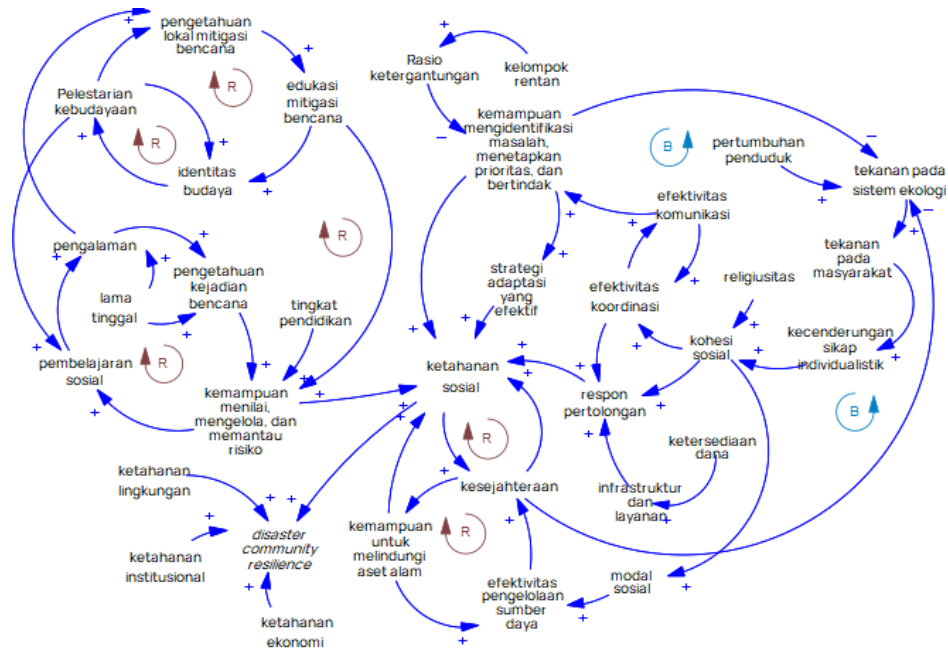
Gambar 4. Grafik mata pencarian masyarakat di Padukuhan Sompok

3.1.6. Pengelolaan aset alam

Masyarakat Padukuhan Sompok memiliki kemampuan untuk mengelola nilai asdkkam berupa *natural scenic value* berupa perbukitan, persawahan, air terjun, dan Sungai Oyo yang dapat dinikmati dengan jenis wisata *trekking* atau bersepeda. Masyarakat menyadari pentingnya menjaga dan meningkatkan nilai-nilai alam. Akan tetapi, aset yang ada belum dimanfaatkan secara optimal karena kurangnya sumber daya. Oleh karena itu, dalam pengembangan Kampung Budaya Tangguh Bencana diperlukan peningkatan kemampuan dalam pengelolaan potensi, pembentukan organisasi pengelola pariwisata, dan penyediaan infrastruktur. Langkah-langkah ini diharapkan mampu memaksimalkan pengembangan sektor pariwisata serta memberikan *multiplier effect* bagi penduduk setempat.

3.2. Model konseptual

Formulasi konseptual menggambarkan hubungan timbal balik antarvariabel yang menunjukkan pola pikir sistem untuk mencapai tujuan sistem. Formulasi menggunakan diagram lingkaran sebab akibat berdasarkan studi literatur dan wawancara dengan pemangku kepentingan. Hubungan sebab akibat antarvariabel ditunjukkan dengan tanda positif (+) atau negatif (-). Mekanisme timbal balik dalam suatu sistem memiliki hubungan untuk mencapai keseimbangan dengan hubungan *Reinforcing* (R) atau meningkatkan dan *Balancing* (B) atau menyeimbangkan. *Causal loop diagram* (CLD) dapat dikembangkan melalui spesifikasi model dengan pengembangan bertahap, yaitu mengubah CLD menjadi *stock flow diagram* (SFD). Penyusunan model konseptual menggunakan hasil studi literatur dan mempertimbangkan kondisi ketahanan sosial di Padukuhan Sompok berdasarkan hasil wawancara dengan kepala padukuhan dan ketua Katana. Hasil pemodelan konseptual terhadap ketahanan sosial ditunjukkan dalam Gambar 5. Umpan balik yang dapat diidentifikasi ditunjukkan dalam Tabel 1. Terdapat pengaruh yang cukup kuat dari kohesi sosial, kemampuan menilai, mengelola, dan memantau risiko, serta pelestarian kebudayaan, dicirikan dengan banyaknya komponen yang terkait pada variabel tersebut. Kohesi sosial berdampak besar terhadap adaptasi dan pemulihan masyarakat pascabencana (Ludin, dkk., 2018; Sobhaninia, 2023). Baik kohesi sosial maupun ketahanan sosial sangat penting untuk strategi pemulihan yang inklusif dan mendukung kebutuhan semua orang dalam masyarakat (Jewett, dkk., 2021). Pemahaman terhadap hubungan sebab akibat dari karakteristik alami dan pengaruh ketahanan sosial menciptakan peluang peningkatan modal sosial yang baik, sebab terdapat dampak berkelanjutan dari suatu aktivitas masyarakat. Keterlibatan masyarakat dan jaringan sosial yang kuat sangat penting untuk mengidentifikasi prioritas dan solusi yang lebih tepat dengan peluang dukungan oleh masyarakat yang lebih tinggi. Gambaran sistem ketahanan sosial ini dapat menjadi submodel generik dalam mengidentifikasi kebutuhan kebijakan yang menyoroiti dinamika sistem sosial yang lebih luas.



Gambar 5. Model konseptual ketahanan sosial di Padukuhan Sompok

Tabel 1. Ringkasan umpan balik dalam CLD

No.	Deskripsi loop	Tipe Perilaku Loop
1	kohesi sosial + → respon pertolongan+ → ketahanan sosial+ → kesejahteraan- → tekanan pada sistem ekologi+ → tekanan pada masyarakat+ → kecenderungan sikap individualistik	Balancing (B)
2	kohesi sosial + → efektivitas pengelolaan sumber daya + → ketahanan sosial+ → kesejahteraan- → tekanan pada sistem ekologi+ → tekanan pada masyarakat+ → kecenderungan sikap individualistik	Balancing (B)
3	kohesi sosial + → efektivitas koordinasi+ → efektivitas komunikasi + → ketahanan sosial+ → kemampuan mengidentifikasi masalah, menetapkan prioritas, dan bertindak- → tekanan pada sistem ekologi+ → tekanan pada masyarakat+ → kecenderungan sikap individualistik	Balancing (B)
4	kohesi sosial + → efektivitas koordinasi+ → respon pertolongan+ → ketahanan sosial + → kesejahteraan - → tekanan pada sistem ekologi+ → tekanan pada masyarakat+ → kecenderungan sikap individualistik	Balancing (B)
5	kohesi sosial + → efektivitas koordinasi + → efektivitas komunikasi + → kemampuan mengidentifikasi masalah, menetapkan prioritas, dan bertindak + → ketahanan sosial + → kesejahteraan - → tekanan pada sistem ekologi + → tekanan pada masyarakat + → kecenderungan sikap individualistik	Balancing (B)
6	kohesi sosial + → efektivitas koordinasi + → efektivitas komunikasi + → kemampuan mengidentifikasi masalah, menetapkan prioritas, dan bertindak + → strategi adaptasi yang efektif + → ketahanan sosial + → kesejahteraan- → tekanan pada sistem ekologi + → tekanan pada masyarakat + → kecenderungan sikap individualistik	Balancing (B)
7	kemampuan menilai, mengelola, dan memantau risiko + → pembelajaran sosial + → pengalaman + → pengetahuan kejadian bencana	Reinforcing (R)
8	kemampuan menilai, mengelola, dan memantau risiko + → pembelajaran sosial + → pengalaman + → pengetahuan lokal mitigasi bencana + → edukasi mitigasi bencana	Reinforcing (R)
9	Pelestarian kebudayaan + → pengetahuan lokal mitigasi bencana + → edukasi mitigasi bencana + → identitas budaya	Reinforcing (R)
10	Pelestarian kebudayaan + → pembelajaran sosial+ → pengalaman+ → pengetahuan lokal mitigasi bencana+ → edukasi mitigasi bencana+ → identitas budaya	Reinforcing (R)

4. Kesimpulan

Pengabdian masyarakat di Padukuhan Sompok untuk meningkatkan ketahanan masyarakat terhadap risiko bencana melalui *community based disaster risk reduction* (CBDRR) telah menyoroti aspek ketahanan sosial. Sebelum kegiatan berlangsung, model ketahanan sosial masyarakat Padukuhan Sompok masih terbatas pada model yang sederhana sehingga penyelenggaraan manajemen bencana kurang efektif. Melalui kegiatan hibah pengabdian, komponen ketahanan sosial di Padukuhan Sompok diakselerasi baik melalui alat (Sipendil) maupun kerangka pendukung (*masterplan*). Masyarakat sudah hidup berdamai dengan bencana, namun untuk mengimplementasikan konsep *living harmony in disaster* secara sistematis perlu dilakukan pemahaman terhadap sistem agar tepat dalam melakukan intervensi. Penelitian ini telah menyajikan gambaran faktor-faktor yang memengaruhi ketahanan sosial di Padukuhan Sompok. Berdasarkan CLD maka umpan balik yang muncul mencirikan kecenderungan pada tipe perilaku negatif/*balancing*, dibandingkan dengan positif/*reinforcing*. Perubahan penting dalam sistem dapat dilakukan dengan peningkatan kohesi sosial, kemampuan

menilai, mengelola, dan memantau risiko, serta mempromosikan kebudayaan dalam rangka peningkatan ketahanan sosial. Jaringan sistem mampu menunjukkan umpan balik karakteristik ketahanan sosial yang terjadi pada parameter dinamis. Seluruh pemangku kepentingan di desa harus menunjukkan sifat adaptif untuk menjadi tangguh. Model konseptual dapat digunakan dalam penaksiran ketahanan terhadap bencana baik secara kualitatif maupun kuantitatif sehingga penelitian selanjutnya perlu dikembangkan melalui sistem dinamik.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada masyarakat Padukuhan Sompok, segenap perangkat desa serta tokoh masyarakat serta komunitas Katana yang melalui pendekatan kebencanaan dan kebudayaan di Padukuhan Sompok dapat berkolaborasi dengan Pusat Studi Bencana (PSBA UGM) dan Pusat Studi Kebudayaan (Pusdibud UGM) dalam rangka pengurangan risiko bencana. Terima kasih juga disampaikan atas dukungan Pemerintah Kalurahan Sriharjo dan masyarakat setempat. Kegiatan pengabdian ini didanai oleh Hibah Pengabdian Desa Binaan Universitas Gadjah Mada Tahun 2023 oleh Direktorat Pengabdian kepada Masyarakat (DPKM).

6. Referensi

- Ahmad, I., Ul, I., Khan, H., Khalid, Z., & Nawaz, A. (2023). A novel framework to assess multidimensional disaster resilience of children: From conceptualization to quantification. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 96(June).
- Bennett, E. M., Peterson, G. D., & Gordon, L. J. (2009). Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology Letters*, 12(12), 1394–1404. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x>
- Choo, M., & Yoon, D. K. (2022). Examining the effects of the local communities' social capital on disaster response capacity in Seoul, South Korea. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 75, 102973. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.102973>
- Choudhury, M. U. I., Emdad Haque, C., Nishat, A., & Byrne, S. (2021). Social learning for building community resilience to cyclones: Role of indigenous and local knowledge, power, and institutions in coastal bangladesh. *Ecology and Society*, 26(1). <https://doi.org/10.5751/ES-12107-260105>
- Cutter, S. L. (2016). The landscape of disaster resilience indicators in the USA. *Natural Hazards*, 80(2), 741–758. <https://doi.org/10.1007/s11069-015-1993-2>
- Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T. (2010). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1). <https://doi.org/10.2202/1547-7355.1732>
- D'Ippolito, A., Lupiano, V., Rago, V., Terranova, O. G., & Iovine, G. (2023). Triggering of rain-induced landslides, with applications in Southern Italy. *Water (Switzerland)*, 15(2). <https://doi.org/10.3390/w15020277>
- Fadilah, S., & Luknanto, D. (2020). Effects of heavy rainfall on the slope stability - A case study on Imogiri Cemetery: The graveyard complex of Mataram Royal Kings. *E3S Web of Conferences*, 200, 1–5. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020002006>
- Imperiale, A. J., & Vanclay, F. (2021). Conceptualizing community resilience and the social dimensions of risk to overcome barriers to disaster risk reduction and sustainable development. *Sustainable Development*, 29(5), 891–905. <https://doi.org/10.1002/sd.2182>
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (2012). *Understanding Community Resilience*. June.
- Jewett, R. L., Mah, S. M., Howell, N., & Larsen, M. M. (2021). Social cohesion and community resilience during COVID-19 and pandemics: A rapid scoping review to inform the United Nations research roadmap for COVID-19 recovery. *International Journal of Health Services*, 51(3), 325–336. <https://doi.org/10.1177/0020731421997092>
- Karimova, P. G., & Lee, K. C. (2022). An integrated landscape–seascape approach in the making: facilitating multi-stakeholder partnership for socio-ecological revitalisation in Eastern Coastal Taiwan (2016–2021). *Sustainability (Switzerland)*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/su14074238>
- Khusna, N. I., Sumarmi, Bachri, S., Astina, I. K., Susilo, S., & Idris. (2023). Social resilience and disaster resilience: A strategy in disaster management efforts based on big data analysis in Indonesian's twitter users. *Heliyon*, 9(9), e19669. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19669>
- Kim, M., You, S., Chon, J., & Lee, J. (2017). Sustainable land-use planning to improve the coastal resilience of the social-ecological landscape. *Sustainability (Switzerland)*, 9(7), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su9071086>
- Lewis, R. L., Rudd, M. A., Al-Hayek, W., Baldwin, C., Beger, M., Lieske, S. N., Jones, C., Satumanatpan, S., Junchompoo, C., & Hines, E. (2016). How the DPSIR framework can be used for structuring problems and facilitating empirical research in coastal systems. *Environmental Science and Policy*, 56, 110–119. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.11.001>
- Ludin, S. M., Rohaizat, M., & Arbon, P. (2018). The association between social cohesion and community disaster resilience: A cross-sectional study. September, 1–11. <https://doi.org/10.1111/hsc.12674>
- Magoni, M. (2017). Resilience thinking and urban metabolism in spatial planning: which possible integrations. *City, Territory and Architecture*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40410-017-0074-0>
- Magoua, J. J., & Li, N. (2023). The human factor in the disaster resilience modeling of critical infrastructure systems. *Reliability Engineering and System Safety*, 232(April 2022), 109073. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2022.109073>
- Meyer, M., Hendricks, M., Newman, G., Horney, J., Berke, P., Masterson, J., Sansom, G., Cousins, T., Van Zandt, S., & Cooper,

- J. (2018). Participatory action research: tools for disaster resilience education. *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, 9(4–5), 402–419. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-02-2017-0015>
- Nkombi, Z., & Wentink, G. J. (2022). The role of public participation in disaster risk reduction initiatives: The case of Katlehong township. *Jamba (Potchefstroom, South Africa)*, 14(1), 1203. <https://doi.org/10.4102/jamba.v14i1.1203>
- Nyamwanza, A. M. (2012). Livelihood resilience and adaptive capacity: A critical conceptual review. *Jàmá: Journal of Disaster Risk Studies*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.4102/jamba.v4i1.55>
- Oliveira, E. do P., Acevedo, A. M. G., Moreira, V. S., Faro, V. P., & Kormann, A. C. M. (2022). The key parameters involved in a rainfall-triggered landslide. *Water (Switzerland)*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/w14213561>
- Pena-Castellnou, S., Steinritz, V., Marliyani, G. I., & Reicherter, K. (2021). Active tectonics of the Yogyakarta area (Central Java, Indonesia): Preliminary findings obtained from a tectonic-geomorphic evaluation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 851(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/851/1/012005>
- Perera, E. N. C., Jayawardana, D. T., Jayasinghe, P., Bandara, R. M. S., & Alahakoon, N. (2018). *Direct impacts of landslides on socio-economic systems: a case study from Aranayake, Sri Lanka*.
- Pu, B., & Qiu, Y. (2016). *Emerging trends and new developments on urban resilience: a bibliometric perspective*. March, 36–52.
- Šakić Trogrlić, R., van den Homberg, M., Budimir, M., McQuistan, C., Sneddon, A., & Golding, B. (2022). Early warning systems and their role in disaster risk reduction. In *Towards the "Perfect" Weather Warning*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-98989-7_2
- Sobhaninia, S. (2023). Does social cohesion accelerate the recovery rate in communities impacted by environmental disasters in Puerto Rico? An analysis of a community survey. *Environmental Advances*, 13(July), 100400. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2023.100400>.
- Tian, N., & Lan, H. (2023). The indispensable role of resilience in rational landslide risk management for social sustainability. *Geography and Sustainability*, 4(1), 70–83. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2022.11.007>
- Wanusmawatie, I., & Purnomo, M. (2021). Dynamic model of resilient village (kampung tangguh) system in the new normal. *Proceedings of the 3rd Annual International Conference on Public and Business Administration (AICoBPA 2020)*, 191(AICoBPA 2020), 556–559. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.210928.106>
- Woodhall-Melnik, J., & Weissman, E. P. (2023). Living with disaster: Exploring complex decisions to stay in or leave flood prone areas. *Housing Studies*, 38(5), 747–769. <https://doi.org/10.1080/02673037.2021.1900794>
- World Bank. (2019). Strengthening the disaster resilience of Indonesian cities. In *2019* (Issue September). https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1389-4_spotlight1
- Zhang, X., Song, J., Peng, J., & Wu, J. (2019). Landslides-oriented urban disaster resilience assessment — A case study in ShenZhen, China. *Science of the Total Environment*, 661, 95–106.