

Analisa Kerusakan Turap di Parit 6, Tembilahan

**Achmad Isya Alfassa¹, Ilyas², Sofyan³, M.Rifqi Saputra⁴
Sultan⁵, Reza Putra Lakhusa⁶, Ridho Ilham⁷, M.Rafito⁸, Rahmatsyah Jehan Bestari⁹,
Nabilion¹⁰, Bakti Ridwan Saputra¹¹**

¹²³⁴⁵⁶⁷⁸⁹¹⁰¹¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri,
e-mail: achmadisyaalfassa@gmail.com¹, daengilyas01@gmail.com², nn807554@gmail.com³,
vansultan162@gmail.com⁴

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi jenis kerusakan serta faktor penyebab yang memengaruhi keruntuhan struktur turap di kawasan Parit 6, Tembilahan. Hasil studi lapangan memperlihatkan adanya deformasi berupa retakan memanjang, pergeseran posisi horizontal, dan keruntuhan sebagian pada struktur turap. Temuan ini berkaitan erat dengan kondisi tanah dasar yang didominasi oleh lempung lunak berkekuatan rendah dan tingkat kejenuhan air yang tinggi. Kegagalan struktur utamanya disebabkan oleh tidak berfungsinya sistem drainase di belakang turap, sehingga tekanan air pori meningkat dan memicu ketidakstabilan lereng. Tekanan lateral yang berlebihan akibat air tanah dan pasang surut sungai turut memperparah kondisi tersebut. Selain itu, desain turap tidak dilengkapi dengan komponen penting seperti lubang pelepas tekanan air (weep holes), material penyaring (geotekstil), maupun pondasi dalam, yang seharusnya digunakan untuk menahan tekanan tanah aktif. Kombinasi dari kelemahan geoteknik, pengaruh hidrologis, dan desain struktur yang kurang memadai menyebabkan struktur mengalami degradasi secara bertahap. Oleh karena itu, diperlukan penanganan terpadu melalui peningkatan sistem drainase, perbaikan tanah, serta rekonstruksi turap dengan pendekatan teknik yang lebih sesuai.

Kata Kunci: Struktur turap, drainase buruk, tekanan hidrostatik, tanah lunak, kegagalan struktur, Tembilahan.

Abstract

This study was conducted to identify the types of damage and the contributing factors that led to the structural failure of the retaining wall in the Parit 6 area of Tembilahan. Field investigations revealed several forms of deformation, including longitudinal cracking, horizontal displacement, and partial collapse of the structure. These findings are closely related to the subsoil conditions, which are predominantly composed of soft clay with low shear strength and high water saturation levels. The primary cause of structural failure is the non-functioning drainage system behind the wall, resulting in increased pore water pressure and slope instability. Excessive lateral pressure from groundwater and tidal fluctuations further exacerbates the problem. Moreover, the retaining wall design lacks essential components such as weep holes, geotextile filters, and deep foundations, which are crucial for withstanding active earth pressure. The combination of geotechnical weaknesses, hydrological influences, and inadequate structural design has led to progressive deterioration. Therefore, an integrated solution involving improved drainage, soil stabilization, and structural reconstruction using appropriate engineering approaches is necessary.

Keywords: Retaining wall structure, poor drainage, hydrostatic pressure, soft soil, structural failure, Tembilahan.

1. PENDAHULUAN

Turap merupakan salah satu elemen penting dalam sistem infrastruktur di wilayah pesisir atau bantaran sungai yang berfungsi untuk menahan erosi dan menjaga kestabilan tanah. Di wilayah Tembilahan, khususnya di Parit 6, keberadaan turap sangat vital karena wilayah ini rawan terhadap kerusakan akibat pengaruh pasang surut serta kondisi tanah yang tidak stabil. Kerusakan pada turap yang tidak segera ditangani dapat berdampak pada keselamatan pengguna jalan dan merusak lingkungan sekitar. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis faktor penyebab kerusakan dan memberikan rekomendasi teknis penanganan.

Menurut Bowles (1997), kestabilan tanah sangat menentukan kekuatan struktur yang dibangun di atasnya. Sementara itu, Das (2010) menekankan pentingnya drainase yang baik untuk mencegah peningkatan tekanan air pori yang dapat merusak pondasi. Beberapa studi sebelumnya menunjukkan bahwa kegagalan turap banyak disebabkan oleh kelemahan pada perencanaan pondasi, tidak adanya sistem drainase, dan beban berlebih di atas struktur (Hardiyatmo, 2002).

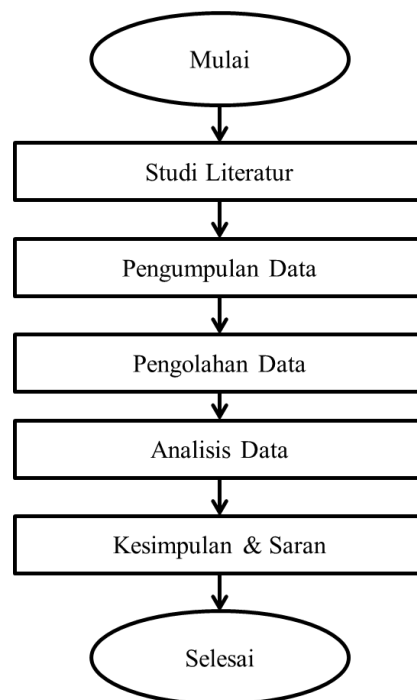
Menurut Nakazawa (2000), turap adalah konstruksi yang dapat menahan tekanan tanah di sekelilingnya dan mencegah terjadinya kelongsoran. Turap biasanya terdiri dari dinding turap dan penyangganya yang berfungsi menjaga kestabilan tanah di area galian atau lereng.

Kabupaten Indragiri Hilir (disingkat Inhil) merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Riau yang terletak di pesisir timur Pulau Sumatra, dengan ibu kota di Kecamatan Tembilahan. Kabupaten ini memiliki luas wilayah sekitar 13.136 km² yang terdiri atas daratan dan wilayah perairan, dengan jumlah penduduk mencapai sekitar 729.147 jiwa pada pertengahan tahun 2024. Secara geografis, Kabupaten Indragiri Hilir berbatasan dengan Kabupaten Pelalawan di utara, Provinsi Kepulauan Riau di timur, Provinsi Jambi di selatan, dan Kabupaten Indragiri Hulu di barat. Kondisi topografi wilayah ini didominasi oleh dataran rendah yang meliputi sekitar 93–94% wilayahnya, terdiri atas lahan gambut, rawa-rawa, dan daerah pesisir yang rata-rata berada pada ketinggian 0–3 meter di atas permukaan laut. Sisanya berupa kawasan berbukit rendah di bagian selatan yang berdekatan dengan kawasan Taman Nasional Bukit Tiga Puluh. Kabupaten ini juga memiliki garis pantai sepanjang ±339,5 km dan dikenal dengan julukan "Negeri Seribu Parit" karena banyaknya sungai, kanal, dan parit buatan yang mendominasi lanskap wilayahnya.

Iklim di Indragiri Hilir tergolong hutan hujan tropis (Af) dengan curah hujan tinggi sepanjang tahun. Suhu udara harian berkisar antara 23 hingga 34 derajat Celsius dengan tingkat kelembapan mencapai 70–90 persen. Hal ini menjadikan wilayah ini subur dan sangat mendukung aktivitas pertanian dan perkebunan, terutama kelapa, padi pasang surut, dan sagu. Wilayah ini juga terdiri dari banyak pulau kecil yang sebagian besar dihuni dan dimanfaatkan sebagai lahan pertanian. Secara administratif, Kabupaten Indragiri Hilir terbagi menjadi 20 kecamatan, dengan Tembilahan sebagai pusat pemerintahan dan ekonomi. Kecamatan Tembilahan sendiri memiliki luas sekitar 162 km² dan jumlah penduduk lebih dari 84.000 jiwa. Tembilahan terdiri dari beberapa kelurahan seperti Pekan Arba, Seberang Tembilahan, dan lainnya. Secara historis, Kabupaten Indragiri Hilir dibentuk berdasarkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1965, dengan pemerintahan resmi dimulai pada 20 November 1965. Sebelumnya, statusnya adalah daerah persiapan yang ditetapkan pada tanggal 27 April 1965. Hingga kini, Indragiri Hilir terus berkembang dalam bidang infrastruktur, ekonomi, dan sosial, meskipun masih menghadapi tantangan seperti aksesibilitas antar wilayah yang terbatas serta kondisi geografis yang kompleks.

Berdasarkan data BPS (mid-2024) yang dikutip oleh Katadata, jumlah penduduk Kabupaten Indragiri Hilir tercatat mencapai 705.040 jiwa pada Juni 2024. Dari jumlah tersebut, 67,62% atau sekitar 476.780 jiwa merupakan penduduk usia produktif (15–59 tahun), sedangkan kelompok usia anak-anak (0–14 tahun) mencakup 22,94% (±161.740 jiwa), dan 9,43% (±66.520 jiwa) adalah penduduk lansia (60 tahun ke atas). Lebih lanjut, distribusi penduduk menurut kelompok umur menunjukkan peningkatan bertahap jumlah tiap rentang usia. Misalnya, kelompok usia 0–4 tahun sebanyak 32.970 jiwa (4,68%), 5–9 tahun 61.890 jiwa (8,78%), dan 10–14 tahun 66.880 jiwa (9,49%), hingga kelompok usia lanjut yang lebih tua.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Dalam proses penelitian ini, langkah pertama yang dilakukan adalah observasi langsung terhadap bentuk dan tingkat kerusakan pada turap. Peneliti mengamati kondisi fisik turap secara menyeluruh dengan mencatat berbagai jenis kerusakan yang tampak, seperti retakan memanjang, pergeseran struktur, serta keruntuhan sebagian di beberapa titik. Observasi ini bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai kondisi turap dan bagian-bagian mana saja yang mengalami kerusakan paling parah. Sebagai pendukung dari observasi, dilakukan pula dokumentasi visual berupa pengambilan foto dan video di lapangan. Dokumentasi ini menjadi bukti visual yang tidak hanya memperkuat data temuan, tetapi juga memudahkan pihak lain dalam memahami kondisi kerusakan secara lebih jelas.

Langkah selanjutnya adalah melakukan wawancara singkat dengan warga sekitar untuk mendapatkan informasi tambahan mengenai kronologi kerusakan. Wawancara dilakukan secara informal namun terarah, dengan menanyakan kapan kerusakan mulai terjadi, apakah ada kejadian ekstrem sebelumnya seperti banjir, hujan lebat, atau pasang besar, serta bagaimana dampaknya terhadap kehidupan masyarakat sekitar. Informasi ini memberikan sudut pandang tambahan dari sisi sosial dan historis yang tidak bisa diperoleh hanya melalui observasi teknis. Selain itu, peneliti juga mengevaluasi sistem drainase di sekitar lokasi turap untuk mengetahui apakah saluran air berfungsi dengan baik atau justru terjadi genangan. Drainase yang tidak lancar dapat meningkatkan tekanan air di balik struktur turap (tekanan hidrostatik), yang pada akhirnya mempercepat kerusakan. Di samping itu, diperhatikan pula faktor lingkungan lain seperti kedekatan lokasi dengan aliran sungai, kondisi saat air pasang, dan aktivitas manusia yang bisa mempercepat terjadinya degradasi struktur turap. Setelah seluruh data lapangan terkumpul, dilakukan proses pengolahan dan analisis data. Analisis ini bersifat kualitatif, yaitu dengan menghubungkan temuan di lapangan dengan teori-teori teknis serta literatur yang relevan. Tujuannya adalah untuk mengetahui hubungan antara kondisi tanah, sistem drainase, pengaruh lingkungan, dan bentuk kerusakan yang terjadi, sehingga dapat ditarik kesimpulan yang akurat mengenai penyebab utama dari kegagalan struktur turap tersebut.

Selain melakukan observasi visual dan wawancara dengan masyarakat, peneliti juga melaksanakan pengukuran teknis di lapangan menggunakan alat-alat seperti theodolite, level,

dan pita ukur untuk memperoleh data geometrik turap secara tepat. Pengukuran ini mencakup dimensi turap, kemiringan permukaan, serta ukuran retakan yang ditemukan. Data kuantitatif ini berfungsi sebagai dasar penilaian tingkat kerusakan secara objektif dan membantu pembuatan peta kondisi kerusakan yang rinci. Dengan data ukur tersebut, peneliti dapat membandingkan kondisi aktual turap dengan desain awal, sehingga dapat diketahui apakah kerusakan disebabkan oleh kesalahan konstruksi atau faktor eksternal. Selain itu, peneliti juga melakukan pengamatan terhadap aktivitas manusia di sekitar lokasi turap, seperti pola lalu lintas kendaraan berat dan kegiatan pertanian yang dapat memberikan beban tambahan pada struktur turap. Aktivitas ini dinilai penting karena beban dinamis dari kendaraan dan getaran yang ditimbulkan dapat mempercepat proses kerusakan pada turap. Dengan demikian, pemahaman terhadap pola aktivitas ini dapat menjadi bahan pertimbangan dalam perencanaan penguatan struktur turap yang lebih tahan terhadap beban tersebut.

Peneliti juga memperhatikan pengaruh perubahan iklim dan cuaca ekstrem terhadap kondisi turap. Misalnya, intensitas hujan yang meningkat dapat memperparah sistem drainase yang sudah buruk dan mempercepat erosi tanah di sekitar turap. Evaluasi terhadap data curah hujan historis dan kejadian banjir di daerah tersebut membantu mengaitkan faktor lingkungan dengan tingkat kerusakan yang terjadi. Hal ini menjadi penting dalam merancang solusi yang tidak hanya memperbaiki kerusakan saat ini, tetapi juga adaptif terhadap perubahan iklim di masa depan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi menunjukkan bahwa struktur turap mengalami retakan memanjang, pergeseran horizontal, dan runtuh sebagian. Tanah di bawah turap tampak gembur dan mengalami penurunan daya dukung. Hal ini diperkuat dengan tidak berfungsinya sistem drainase yang menyebabkan air menggenang dan meningkatkan tekanan hidrostatik. Lingkungan sekitar yang dekat dengan sungai juga mempercepat proses erosi bawah permukaan. Berdasarkan analisis, kegagalan struktur disebabkan oleh kombinasi dari faktor geoteknik (tanah lunak), hidrologi (air pasang), dan kegagalan desain struktur.



Gambar 2. Kerusakan Pada Turap

Hasil dari observasi langsung di lapangan menunjukkan bahwa struktur turap di Parit 6 Tembilahan mengalami beberapa bentuk kerusakan signifikan. Kerusakan paling mencolok terlihat berupa retakan memanjang yang terjadi hampir di sepanjang badan turap, dengan lebar retakan bervariasi antara 2–10 cm. Retakan ini tidak hanya menunjukkan adanya deformasi

struktural, tetapi juga mengindikasikan adanya gangguan pada kestabilan tanah penyangga di bawah turap. Selain retakan, pergeseran horizontal pada segmen turap juga ditemukan. Pergeseran ini menunjukkan bahwa adanya gaya lateral dari tanah atau air yang tidak dapat ditahan oleh struktur turap, menyebabkan bagian turap terdorong keluar dari posisi semula. Pergeseran semacam ini umumnya terjadi ketika tekanan tanah aktif melebihi daya tahan struktur, terutama pada tanah lunak atau jenuh air.



Gambar 3. Penurunan Tanah Bagiam Atas

Selain keretakan dan pergeseran, ditemukan pula indikasi terjadinya penurunan permukaan tanah (settlement) di bagian belakang struktur turap. Hal ini terlihat dari perbedaan tinggi permukaan tanah di sepanjang jalur turap. Kemungkinan besar, penurunan ini disebabkan oleh konsolidasi tanah yang lunak atau adanya getaran serta beban dinamis dari aktivitas di sekitarnya. Settlement yang terjadi secara tidak merata dapat menimbulkan tegangan tambahan pada struktur, mempercepat kerusakan, dan membentuk rongga-rongga yang memungkinkan air meresap lebih dalam ke dalam lapisan tanah penyangga. kerusakan lainnya yang teramati adalah munculnya rembesan air melalui celah-celah serta sambungan pada badan turap. keberadaan rembesan ini menandakan adanya tekanan air tanah (tekanan hidrostatik) yang cukup tinggi dan menunjukkan bahwa sistem drainase di sekitar turap tidak berfungsi secara maksimal. Aliran air yang tidak terkendali dapat menyebabkan erosi internal (piping), yang berisiko mengikis tanah di balik turap dan berpotensi menyebabkan keruntuhan lokal pada struktur tersebut.



Gambar 4. Penurunan Tanah Di Bagian Bawah

Kondisi permukaan turap juga mengalami penurunan mutu material, yang terlihat dari pengelupasan beton, timbulnya retak-retak kecil, pertumbuhan lumut, hingga tampaknya bagian tulangan baja akibat korosi. Kerusakan semacam ini umumnya dipicu oleh tingginya kelembapan dan paparan air yang berlangsung secara terus-menerus. Dalam jangka panjang, hal ini dapat melemahkan daya ikat antar material serta menurunkan ketahanan struktur terhadap beban dan tekanan. Jika tidak segera dilakukan perbaikan, bagian turap yang telah rusak dapat mengalami keruntuhan yang lebih parah.



Gambar 5. Ada Kertakan Pada Permukaan Lantai

Struktur juga mengalami keruntuhan parsial, di mana beberapa bagian turap telah ambruk ke arah saluran. Keruntuhan ini menunjukkan bahwa tidak hanya terjadi kegagalan pada permukaan, tetapi juga kemungkinan adanya kerusakan fondasi atau kaki turap yang kehilangan dukungan akibat erosi atau konsolidasi tanah. Berdasarkan gambar, tanah di sekitar struktur tampak gembur dan berwarna gelap, yang mengindikasikan tingginya kadar kelembapan. Ini sesuai dengan hasil wawancara warga sekitar yang menyatakan bahwa area ini sering tergenang terutama saat pasang tinggi. Air yang menggenang tidak segera surut karena tidak berfungsinya sistem drainase, sehingga meningkatkan tekanan air pori (pore water pressure) pada tanah, melemahkan kohesi, dan mempercepat penurunan daya dukung tanah.

Kondisi geoteknik tanah berdasarkan data sekunder dan pengamatan visual menunjukkan bahwa jenis tanah didominasi oleh lempung lunak (soft clay) yang memiliki karakteristik kembang susut dan konsolidasi lambat. Tanah jenis ini sangat tidak stabil jika terus-menerus tergenang air dan tidak mendapatkan penanganan seperti perkuatan atau drainase vertikal. Selain itu, pada saat dilakukan uji tekan sederhana (data sekunder), nilai q_u tanah berada di bawah ambang batas minimum untuk struktur penahan seperti turap, yaitu kurang dari 25 kPa. Faktor hidrologis juga memegang peranan penting. Sungai yang berada di dekat turap memiliki fluktuasi tinggi akibat pasang surut harian. Fenomena pasang menyebabkan tekanan hidrostatik meningkat dan meresap ke dalam pori tanah, sementara saat surut, terjadi aliran balik yang mempercepat erosi tanah di bawah pondasi (subsurface erosion), yang dikenal dengan istilah piping.

Dari segi desain, berdasarkan bentuk dan bahan yang digunakan, struktur turap tidak dilengkapi dengan lubang drainase (weep holes) dan tidak menggunakan sistem penahan tambahan seperti sheet pile atau fondasi tiang. Hal ini menunjukkan bahwa turap dirancang hanya

untuk menahan beban vertikal tanpa memperhitungkan beban lateral dinamis akibat air dan tekanan tanah aktif. Ditambah lagi, tidak ada lapisan filter atau geotekstil yang memisahkan tanah dan struktur, yang menyebabkan butiran halus tanah terbawa air dan memperparah kerusakan struktural. Dari hasil analisis gabungan, dapat disimpulkan bahwa kerusakan turap ini terjadi karena interaksi kompleks antara kondisi tanah yang lemah, pengaruh air pasang yang ekstrem, dan kegagalan dalam perencanaan struktur. Tidak adanya sistem drainase menyebabkan tekanan air pori meningkat, memperburuk daya dukung tanah dan menyebabkan gaya dorong tanah aktif meningkat. Akhirnya, struktur yang tidak dirancang untuk kondisi ini mengalami kegagalan secara bertahap.



Gambar 6 dan 7. Tidak Adanya Drainase Yang Memadai

Tidak adanya sistem drainase yang memadai salah satu temuan krusial dalam penelitian ini adalah tidak adanya sistem drainase di bagian belakang turap. Ketiadaan saluran pembuangan air tersebut menyebabkan terjadinya akumulasi air hujan dan air tanah di belakang dinding turap, yang berdampak langsung terhadap peningkatan tekanan air pori (*pore water pressure*). Tekanan air pori yang tinggi ini menambah beban lateral yang harus ditahan oleh struktur dinding penahan tanah. Menurut Das (2010), sistem drainase memegang peranan penting dalam mencegah kenaikan tekanan air pori. Tanpa drainase yang memadai, tekanan tersebut dapat memperlemah gaya gesek antarpartikel tanah, sehingga memicu terjadinya kegagalan geser. Hal ini dapat mengakibatkan munculnya retakan, pergeseran, hingga kelongsoran dinding turap. Kondisi serupa ditemukan pada lokasi penelitian di Parit 6, di mana terlihat adanya rembesan air melalui celah-celah retakan yang mengindikasikan akumulasi tekanan hidrostatik di balik struktur. Lebih lanjut, ketiadaan drainase juga mempercepat proses pelapukan material turap, terutama pada beton bertulang. Air yang tertahan dapat merembes melalui retakan mikro dan membawa ion-ion agresif seperti klorida dan sulfat, yang menyebabkan korosi pada tulangan baja di dalam beton. Korosi ini tidak hanya menurunkan kekuatan struktural, tetapi juga dapat memperbesar retakan akibat ekspansi karat (*rust expansion*). Dalam jangka panjang, proses ini dapat menyebabkan pecahnya lapisan pelindung beton (*cover concrete*), mempercepat degradasi struktural, dan memperparah tingkat kerusakan apabila tidak segera dilakukan perbaikan sistem drainase serta perlindungan terhadap permukaan struktur.

Ketiadaan sistem drainase turut berkontribusi pada menurunnya performa struktur penahan tanah secara keseluruhan. Tanpa jalur aliran air yang efektif, air hujan maupun air tanah akan tertahan di belakang dinding turap, khususnya saat curah hujan tinggi atau ketika terjadi pasang. Akumulasi air ini menyebabkan bertambahnya tekanan lateral yang harus ditahan oleh turap, karena tekanan dari air jenuh lebih besar dibandingkan dengan tanah kering. Beban tambahan ini dapat mempercepat penurunan kapasitas struktur dan memperpendek masa guna turap secara signifikan. Selain aspek struktural, akumulasi air juga berdampak terhadap lingkungan mikro di sekitar turap, terutama dengan tumbuhnya tanaman liar di area tersebut. Akar-akar tanaman yang berkembang di balik dinding turap berpotensi menyusup ke dalam celah retakan dan sambungan struktur. Seiring waktu, akar tersebut dapat mendorong beton dari dalam

dan memperluas retakan yang ada. Proses ini tidak hanya mempercepat kerusakan struktural, tetapi juga meningkatkan kerentanan terhadap rembesan air dan masuknya zat-zat kimia korosif. air yang terus-menerus tertahan di belakang struktur juga berkontribusi terhadap pelunakan tanah pendukung. Tanah yang jenuh air akan kehilangan kekuatan gesernya dan tidak lagi mampu menopang beban dengan baik.

Fenomena ini memicu terjadinya penurunan lokal (local settlement), yang dapat menyebabkan deformasi pada bagian atas turap seperti lendutan atau kemiringan. Jika kondisi tersebut berlangsung tanpa penanganan, maka kegagalan struktur secara menyeluruh dapat terjadi dalam waktu relatif singkat. dari sudut pandang pemeliharaan, tidak adanya sistem drainase menyebabkan biaya perawatan meningkat secara signifikan. Retakan kecil yang seharusnya dapat dicegah dengan pengelolaan air yang baik, berpotensi membesar menjadi kerusakan serius akibat tekanan air dan pengaruh reaksi kimia. Oleh karena itu, pemasangan sistem drainase yang tepat, seperti penggunaan pipa berlubang (perforated pipe), lapisan kerikil, dan geotekstil filter, menjadi sangat penting. Sistem drainase yang dirancang secara optimal akan membantu menjaga kestabilan tanah, memperpanjang usia struktur, dan mengurangi kebutuhan perbaikan besar di masa mendatang.

Jenis Kerusakan	Deskripsi	Indikasi Penyebab	Dampak
retakan memanjang	Retakan Horizontal Sepanjang 2-10 cm pada badan turap	Tekanan tanah aktif, penurunan tanah	Penurunan kestabilan struktural
Pergeseran Horizontal	Bagian Turap bergeser ke luar $\pm 5-15$ cm	Tekanan lateral tanah dan air, kehilangan dukungan	Kegagalan posisi struktur
Runtuh sebagian	Ambruknya bagian turap ke arah sungai/parit	Erosi bawah permukaan (piping), pondasi lemah	Potensi longsor local, Rusaknya aliran air
Tanah gembur di sekitar	Tanah bewarna gelap, lembek saat diinjak	Kelembaban tinggi, tidak adanya drainase	Menurunnya daya dukung tanah
Gelombang air	Air tergenang lama pasca hujan/pasang	Sistem drainase tidak berfungsi	Tekanan air pori tinggi, mempercepat kerusakan

Tabel 1. Data Analisa Kerusakan

Deskripsi Skema Ilustratif (Skematik Turap Rusak)

```

|      Turap Retak      |
|-----| ← Retakan memanjang (2-10 cm bahkan lebih)
|      ||      ||      |
|==== TURAP ===+====| ← Pergeseran struktur ke arah sungai
|      ↓      | ← Keruntuhan sebagian (collapse)
| Tanah Gembur | ← Tanah lepas & lembab
|~~~~~| ← Permukaan air sungai (pasang)
|  DASAR SUNGAI  |

```

- Anak panah ke bawah: menunjukkan runtuhnya bagian struktur.
- Garis bergelombang di bawah: permukaan air pasang yang menggerus struktur dari bawah.
- Simbol "||": menunjukkan jalur retakan yang terlihat dari permukaan.



Gambar 8. Dokumunetasi Saat Di Lapangan

5. KESIMPULAN

Penelitian yang dilakukan terhadap kondisi turap di Parit 6, Tembilahan, menunjukkan bahwa kerusakan struktur disebabkan oleh gabungan berbagai faktor, yaitu karakteristik tanah yang lemah, pengaruh kondisi hidrologis, dan kekurangan dalam aspek perencanaan teknis. Bentuk kerusakan yang teridentifikasi meliputi retakan membujur, pergeseran sisi struktur, serta runtuhnya sebagian badan turap. Hal ini menjadi indikasi adanya permasalahan kestabilan tanah dan peningkatan beban lateral yang tidak dapat ditahan oleh struktur yang ada. Jenis tanah di lokasi didominasi oleh lempung lunak dengan kadar air tinggi dan kemampuan dukung rendah, yang menjadikannya rentan terhadap deformasi, terutama saat terpapar air dalam jumlah besar akibat pasang atau hujan deras. Salah satu penyebab utama dari kerusakan adalah tidak berfungsinya sistem drainase, yang mengakibatkan akumulasi air di belakang turap serta meningkatnya tekanan air pori. Kondisi ini memperburuk stabilitas tanah dan memperbesar risiko kegagalan geser.

Dari sisi perencanaan struktur, turap tidak dilengkapi elemen penting seperti lubang pelepas tekanan (weep holes), geotekstil pemisah tanah, maupun pondasi dalam yang seharusnya digunakan untuk mendukung beban lateral secara efektif. Ketiadaan elemen tersebut mempercepat penurunan kualitas material, terutama pada turap beton bertulang yang terpapar air dan senyawa agresif yang dapat menyebabkan korosi pada tulangan. Oleh karena itu, diperlukan penanganan menyeluruh melalui rekayasa teknis seperti perbaikan sistem drainase, penguatan tanah dasar, serta penerapan desain struktur yang mempertimbangkan kondisi lingkungan dan karakteristik tanah lokal agar turap dapat berfungsi optimal dan berkelanjutan.

REFERENSI

- [1]. Imani, N., Alfassa, A. I., & Yolanda, A. M. (2023). Analisis Cluster Terhadap Indikator Data Sosial Di Provinsi Nusa Tenggara Timur Menggunakan Metode Self Organizing Map (Som). *Jurnal Gaussian*, 11(3), 458-467.
- [2]. Al Fassa, A. I., & Kesumawati, A. (2020). Segmentation of Karhutla Hotspot Point of Indragiri Hilir Regency 2015 and 2016 using Self Organizing Maps (Soms). In *Proceedings Of the International Conference on Mathematics and Islam (ICMIs 2018)*. UIN Mataram Indonesia and ADMAPEA (Asosiasi dosen matematika dan pendidikan/Tadris Matematika), Mataram, Indonesia (pp. 336-341).
- [3]. A. I. Alfassa, "Statistika Kependudukan Untuk Rencana Kebijakan Kependudukan Daerah Statistics Population for the Regional Population Policy Plan," pp. 76–85.
- [4]. Alfassa, A. I. (2023). Bayesian Statistics for Study Population Statistics and Demography. *Journal of Statistical Methods and Data Science*, 1(1), 17-24.
- [5]. Alfassa, A. I., Sudrajat, S., & Marwasta, D. (2023). Development of official statistics models for analysis of population sectoral data in Indragiri Hilir Regency. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 468, p. 06007). EDP Sciences.
- [6]. Alfassa, A. I., & Dewi, A. (2024). Communication management on forest and land fires mitigation awareness based on community. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 506, p. 04002). EDP Sciences.
- [7]. Al Fassa, A. I. (2018). Aplikasi Self Organizing Maps dan Webgis dengan menggunakan R dan QGIS untuk Analisis Kependudukan 100 Negara di Dunia.
- [8]. Alfassa, A. I. (2024). Peran Grand Design Pembangunan Kependudukan (GDPK) Pada Fenomena Kependudukan di Indonesia Melalui 5 Pilar Kependudukan. *DEMOS: Journal of Demography, Ethnography and Social Transformation*, 4(1), 1-10.
- [9]. Alfassa, A. I. (2024). Model Dasar Statistika Industri Dalam Penelitian Industri Kependudukan. *Juti Unisi*, 8(1), 35-38.
- [10]. Alfassa, A. I., Sudeska, E., & Thaher, S. (2024). Pengembangan Keterampilan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Islam Indragiri Dalam Persiapan Balsa Bridge Competition and Project Cost Estimate Competition Temu Wicara Nasional 2024. *Jurnal Pelita Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 88-93.
- [11]. Alfassa, A. I., Zhafira, A., Sifa, R. Y., Sari, E. K., Indriani, N., & Hidayah, N. (2025). LITERATURE REVIEW: PEMANFAATAN INTERNET OF THINGS (IOT) DI SEKTOR PERTANIAN, PETERNAKAN, DAN PERIKANAN. *JURNAL PERANGKAT LUNAK*, 7(2), 198-209.
- [12]. Asbiartha, P., Alfa, A., & Sudeska, E. (2022). Pengaruh Serbuk Cangkang Kerang Dara Dan Lokan Sebagai Pengganti Sebagian Semen Terhadap Berat Volume, Kuat Tekan Dan Kuat Tarik belah Beton. *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 8(1), 48-56.
- [13]. Bowles, J.E., *Foundation Analysis and Design*, Edisi Kelima, McGraw-Hill, New York, 1997.

- [14]. Das, B.M., *Principles of Geotechnical Engineering*, Edisi Ketujuh, Cengage Learning, Stamford, 2010.
- [15]. Hardiyatmo, H.C., *Mekanika Tanah II*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, 2002.
- [16]. Nakazawa, T., *Soil Retaining Structures and Geotechnical Engineering*, Morikita Publishing, Tokyo, 2000.
- [17]. Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hilir, *Indragiri Hilir Dalam Angka 2024*, BPS Kab. Indragiri Hilir, Tembilahan, 2024.