

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pola kerusakan bangunan

Gempa Pidie 2016 terletak pada $5,25^0$ LU dan $96,24^0$ BT atau tepatnya pada jarak 106 km arah tenggara Kota Banda Aceh pada kedalaman 15 Km dengan kekuatan gempa 6,5 Skala Richter. Berdasarkan kekuatan skala gempa tersebut maka gempa ini dapat merusak area hingga sekitar 160 km dan dirasakan oleh semua orang serta diikuti dengan kerusakan bangunan (BMKG, 2017). Selanjutnya menurut Howel (1969) gempabumi yang pusat gempanya terletak dekat permukaan bumi dan pada kedalaman rata – rata 25 km dan berangsur – angsur ke bawah tidak lebih dari 70 km termasuk ke dalam gempa dangkal yang cenderung lebih kuat dari pada gempabumi dalam dan lebih banyak mengakibatkan kerusakan. Berdasarkan pengertian tersebut Gempa Pidie termasuk ke dalam gempabumi dangkal, hal ini terbukti dengan kerusakan permukiman yang terjadi di Kabupaten Pidie dan Kabupaten Pidie Jaya.

Kerusakan permukiman di Kabupaten Pidie berbeda dengan kerusakan permukiman yang terjadi di Kabupaten Pidie Jaya. Kedua kabupaten ini merupakan daerah yang paling besar terkena dampak gempa. Kabupaten Pidie Jaya adalah sebuah kabupaten pemekaran dari Kabupaten Pidie. Hal yang menyebabkan perbedaan kerusakan di kedua kabupaten ini adalah Sesar Pidie. Getaran yang ditimbulkan oleh aktivitas sesar di daerah Pidie Jaya khususnya

di Kecamatan Bandar baru lebih rentan menimbulkan kerusakan mulai dari kerusakan bangunan, jalan, jaringan listrik, dan jembatan karena jenis tanah aluvium yang sifatnya tidak padu. Sesar yang dulunya sudah ada tertutupi oleh daratan aluvial, sehingga pada saat terjadi gempa maka gempa tersebut akan mengaktifkan kembali sesar. Aktivitas sesar dan kondisi air tanah dangkal yang akan mendorong terbentuknya likuifaksi seperti yang terjadi di beberapa tempat di Kecamatan Bandar Baru khususnya di Desa Lancang Paru. Likuifaksi diindikasikan dengan munculnya retakan permukaan yang berasosiasi dengan pasir halus. Pasir juga menyembur keluar ke atas permukaan tanah di tambak garam milik penduduk seperti yang disajikan pada Gambar 4 berikut:



Gambar 5. Munculnya Likuifaksi di Dusun Aroma, Desa Lancang Paru 2017.

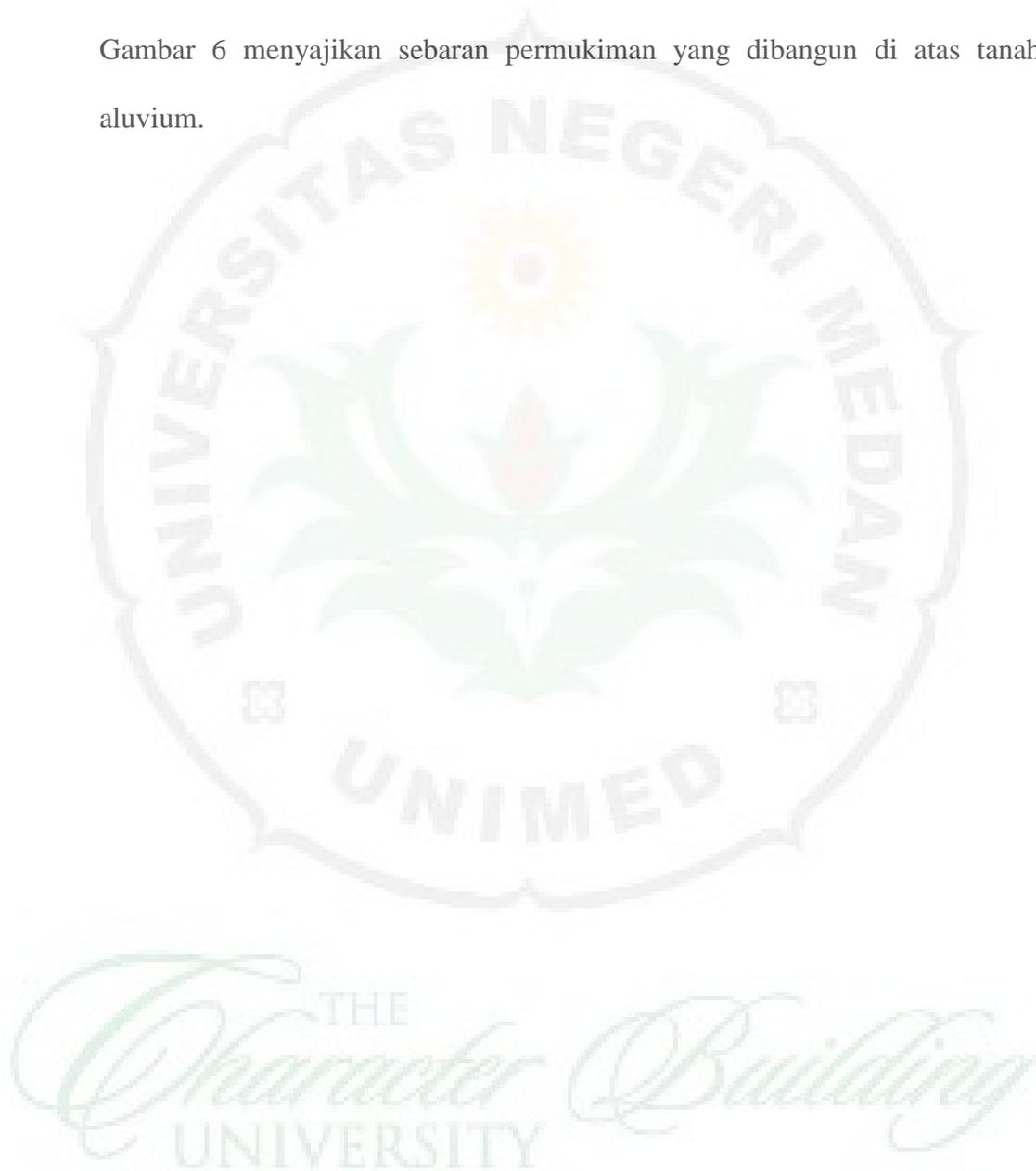
Sumber: Hasil Kerja Lapangan, 2017

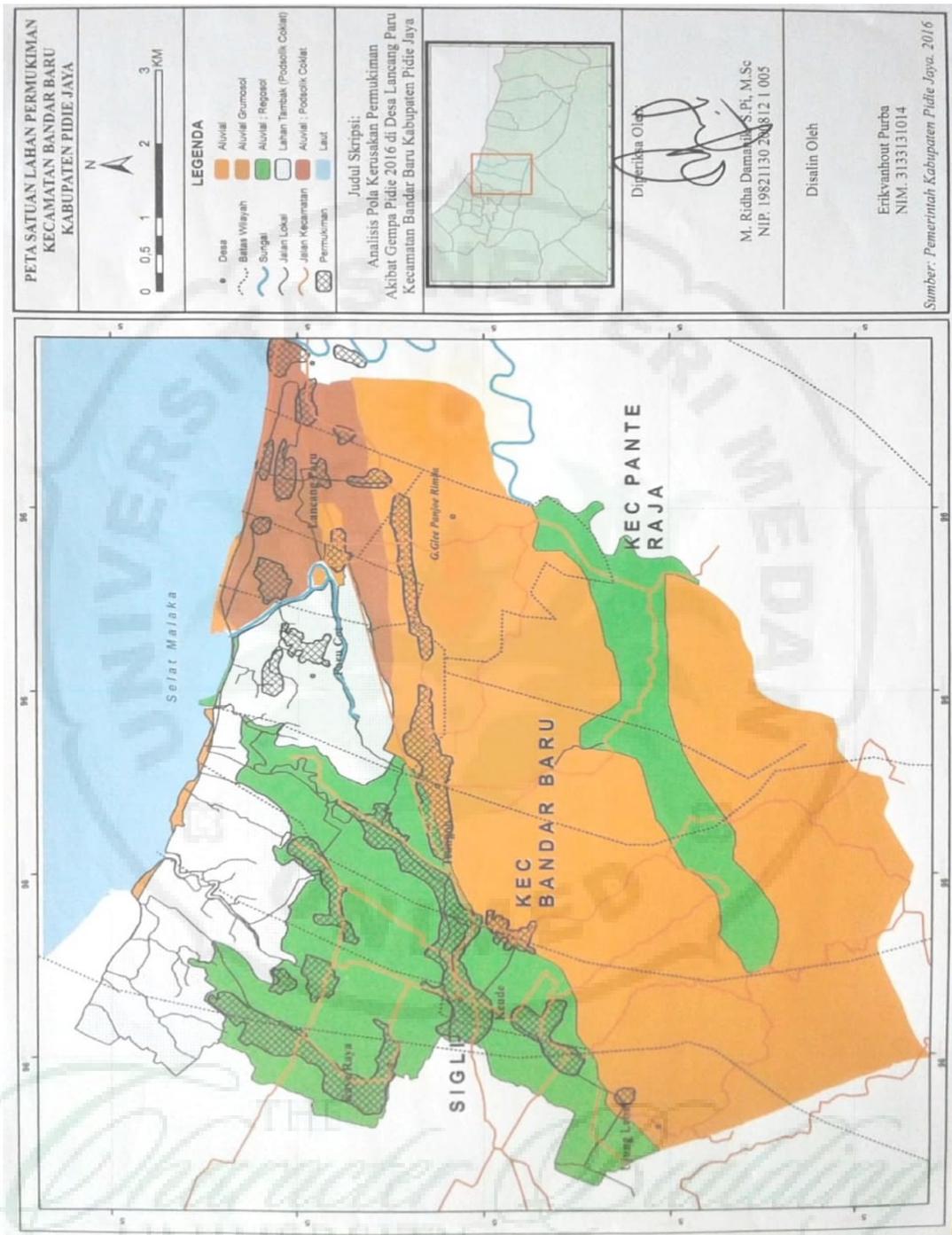
Secara tektonik wilayah Aceh merupakan kawasan seismik sehingga sangat rawan terhadap gempabumi untuk itu dalam revisi peta baru gempa bumi nasional akan ditambah sebuah sesar sebagai sumber gempa di Pantai Timur Aceh yaitu Sesar Lhokseumawe, namun Sesar Pidie belum termasuk ke

dalam kategori revisi sumber gempa baru (PuSGeN, 2016). Menurut Marliyani (Berita UGM, 2016) Sesar Pidie yang terjadi di beberapa tempat di Kecamatan Bandar Baru adalah sebuah bukti bahwa gempa yang terjadi pada 7 Desember 2016 merupakan dampak dari pergerakan sesar aktif yang bersifat mendatar dan dekstral di wilayah Pidie Jaya. Gelombang gempa pidie digolongkan ke dalam gelombang gempa transversal atau gelombang sekunder dengan kecepatan rambat 3,5 – 7 km/detik dan gerakannya tegak lurus terhadap jurus pukulan dan bersifat merusak.

Sesar Pidie akibat dari pergerakan lempeng – lempeng aktif merupakan penyebab utama terjadinya kerusakan permukiman di Desa Lancang Paru, Kecamatan Bandar Baru. Intensitas kerusakan ini ditambah lagi dengan kondisi geologi dan kondisi edafik. Secara umum kondisi geologi Kabupaten Pidie Jaya termasuk kedalam batuan aluvium muda dan jenis tanah regosol hingga podsolik coklat (Peta RBI Pidie Jaya, 2006). Dengan mengkaji jenis batuan dan tanah di daerah ini maka gempa yang menerjang daerah ini akan mengalami kerusakan parah sebagai akibat dari batuan aluvium dan tanah regosol yang sangat mudah retak karena tidak padu, sehingga ketika terjadi gempa justru akan menambah getaran gempa tersebut (Nurwihastuti, 2014). Bangunan yang dibangun di atas batuan ini akan retak ketika terjadi gempa mengingat bangunannya juga tidak tahan gempa, karena rata – rata bangunan yang dibangun di Desa Lancang Paru ini adalah bangunan yang permanen dengan struktur beton. Kondisi bangunan yang tidak tahan gempa tersebut akan mempermudah terbentuknya retakan pada dinding, atap akan semakin

mudah ambruk, dan tiang bangunan akan cepat goyang akibat semakin kuatnya getaran yang melewati batuan atau jenis tanah aluvium tersebut. Gambar 6 menyajikan sebaran permukiman yang dibangun di atas tanah aluvium.





Gambar 6. Peta Satuan Lahan Permukiman Kecamatan Bandar Baru

Kerusakan bangunan yang terjadi di Desa Lancang Paru merupakan pembelajaran penting bagi penduduk yang bermukim di daerah sekitar gempa. Selain faktor geologi dan edafik kerusakan bangunan ini juga diakibatkan karena tipe bangunannya. Konstruksi bangunan sangat berpengaruh terhadap kekuatan bangunan dalam menahan getaran pada saat gempa bumi. Jika kualitas bangunan memenuhi standar bangunan tahan gempa, maka bangunan tersebut dapat bertahan terhadap getaran gempa bumi (UPI, 2008). Faktanya konstruksi bangunan di Desa Lancang Paru tidak tahan gempa sehingga resiko terjadinya kerusakan bangunan sulit diminimalisir.

Tipe permukiman di Desa Lancang Paru sebagian besar merupakan bangunan yang permanen yaitu bangunan yang dibangun dengan menggunakan bahan bangunan beton. Bangunan ini merupakan rumah bantuan Tsunami Aceh Tahun 2004, sehingga rata – rata bangunannya adalah bangunan petak yang permanen. Kerusakan bangunan ini diidentifikasi dengan menggunakan observasi dan daftar wawancara.

1. Kerusakan bangunan

Berdasarkan hasil observasi dan data wawancara sebanyak 85 unit bangunan yang mengalami kerusakan yaitu 26 unit bangunan rusak berat (30,5 %), 47 unit bangunan rusak sedang (55,2%), 12 unit bangunan rusak ringan (14,1%). Bangunan yang mengalami kerusakan ini rata –rata adalah bangunan yang permanen dan dibangun di atas tanah aluvium yang sifatnya tidak padu dan banyak mengandung air, sehingga bangunannya sangat rentan terhadap getaran. Ketika terjadi getaran maka tanah aluvium ini akan membesar kekuatan getaran,

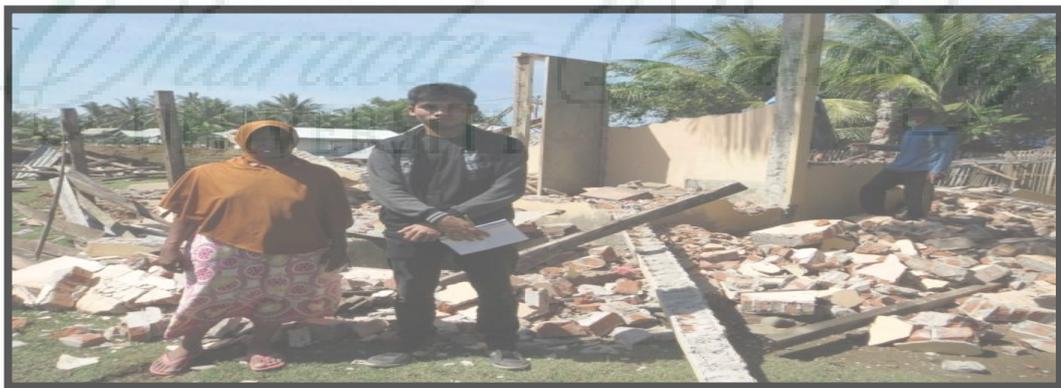
jadi dinding, tiang, dan atap bangunan akan cepat runtuh dan retak ketika dilalui getaran yang kuat.



Gambar 7. Kondisi rumah rusak berat di Dusun Lapangan, Desa Lancang Paru 2017

Sumber: Hasil Kerja Lapangan, 2017

Kerusakan bangunan dengan tipe berat dapat dilihat pada gambar 7 yang dibangun dengan tipe bangunan yang tidak tahan gempa. Jenis bangunan tersebut adalah bangunan yang permanen dengan bahan beton. Lebar retakan pada bangunan tersebut melebihi 2 cm, kondisi atap, tiang penyangga dan dinding bangunan tersebut sudah dalam kondisi terbelah, struktur bangunan tersebut melebihi 50% rusak sehingga bangunan tersebut dikategorikan tidak layak huni.



Gambar 8. Hasil wawancara dengan pemilik rumah di Dusun Tubok

Sumber: Hasil Kerja Lapangan, 2017

Dusun Tubok juga termasuk dusun yang rata – rata bangunannya mengalami rusak berat. Sesuai dengan hasil wawancara seperti pada Gambar 8 bahwa atap bangunan sudah tidak utuh, dinding bangunan runtuh, struktur bangunan lebih dari 50% sudah rusak, sehingga kerusakan bangunan tersebut dikategorikan pada tipe ruak berat dan harus dirobohkan untuk membangun kembali. Kerusakan bangunan di setiap dusun berbeda – beda seperti yang disajikan pada Tabel 17 berikut:

Tabel 17. Kerusakan Bangunan Desa Lancang Paru

| No | Dusun | Jenis bangunan | Rusak ringan | Rusak sedang | Rusak berat |
|------------|----------|----------------|--------------|--------------|-------------|
| 1 | Aroma | Rumah | - | 10 | 26 |
| | | Masjid | 1 | - | - |
| | | Poskesdes | 1 | - | - |
| 2 | Lapangan | Rumah | - | 17 | - |
| | | Gedung Sekolah | 1 | - | - |
| 3 | Tubok | Rumah | 8 | 20 | - |
| | | Masjid | 1 | - | - |
| Jumlah | | | 12 | 47 | 26 |
| Persentase | | | 14,1% | 55,2% | 30,5% |

Sumber: Data Lapangan, 2017

Berdasarkan Tabel 17 dapat diketahui bahwa kerusakan bangunan lebih banyak di Dusun Aroma sebanyak 38 bangunan, selanjutnya di Dusun Tubok sebanyak 29 bangunan, terakhir di Dusun Lapangan sebanyak 18 bangunan. Data kerusakan bangunan selengkapnya disajikan pada Tabel 20.



Gambar 9. Kondisi rumah rusak berat, Desa Lancang Paru

Sumber: Hasil Kerja Lapangan, 2017

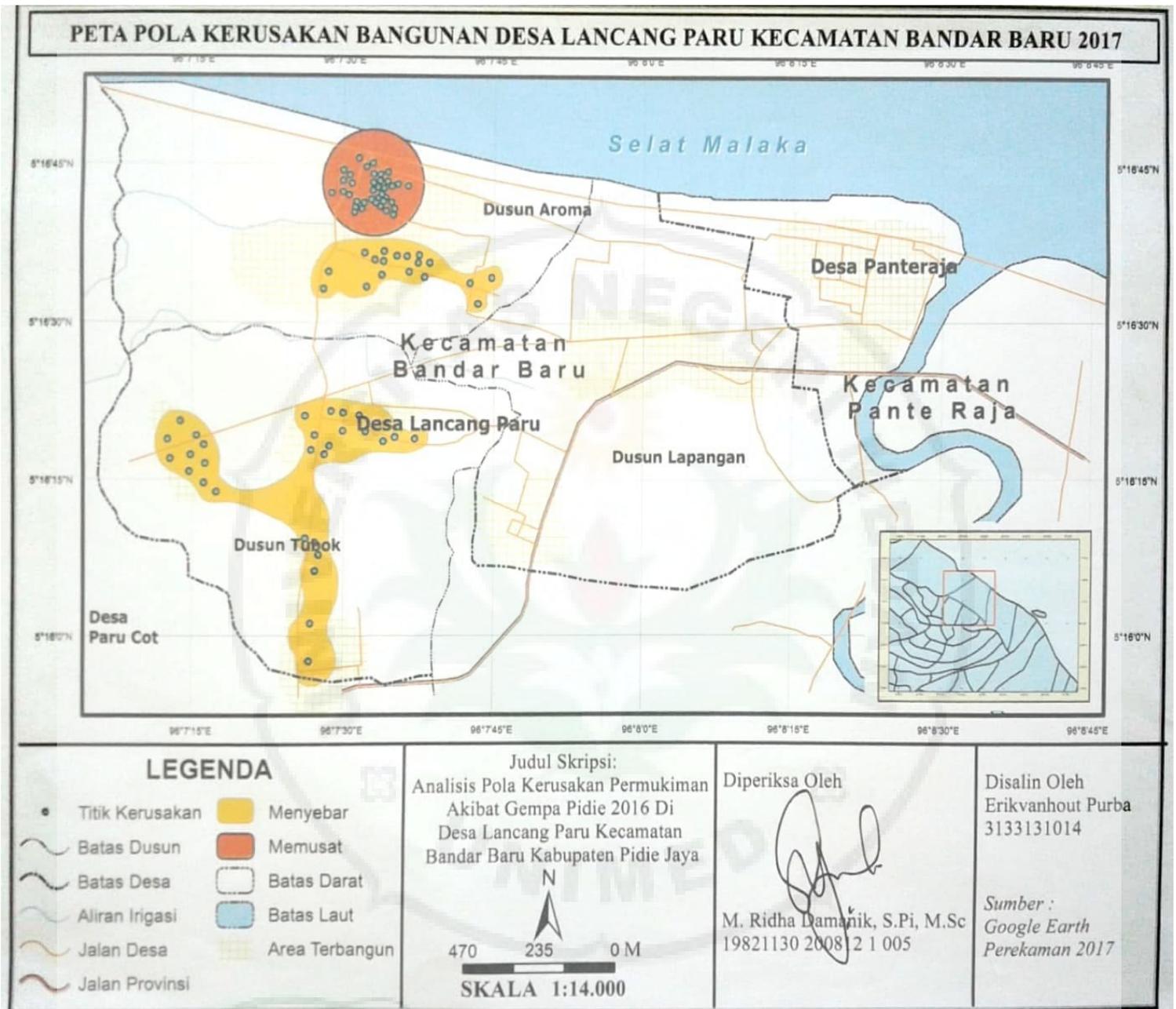
Gambar 9 adalah kondisi bangunan yang mengalami rusak berat akibat gempa yang sudah mulai diruntuhkan oleh pemilik rumah untuk memperbaiki atau membangun kembali bangunan dari tahap awal. Keadaan rumah tersebut sudah tidak layak huni karena setiap kondisi dari struktur bangunan sudah tidak layak lagi.

Kerusakan bangunan yang terjadi di setiap dusun membentuk pola kerusakan bangunan yang berbeda beda. Sesar yang semakin rapat membentuk pola kerusakan bangunan yang memusat seperti yang terjadi di Dusun Aroma, sedangkan sesar yang semakin jarang membentuk pola kerusakan bangunan yang menyebar. Pola kerusakan bangunan yang memusat diakibatkan oleh tempat berdirinya bangunan tersebut berada pada tanah aluvium yang banyak mengandung air, sedangkan pola kerusakan bangunan yang menyebar dibangun di atas tanah aluvium yang sedikit mengandung air.

Pola kerusakan yang memusat dan menyebar ini juga dipengaruhi oleh jenis bangunannya. Pola kerusakan bangunan yang menyebar terjadi di Dusun

Lapangan juga disebabkan karena jenis bangunan di Dusun ini didominasi oleh rumah panggung, jadi rumah yang mengalami kerusakan adalah rumah yang permanen. Pola kerusakan bangunan yang memusat terjadi di Dusun Aroma disebabkan oleh jenis bangunan di Dusun ini didominasi oleh rumah permanen, jadi hampir semua rumah di Dusun ini yang mengalami kerusakan mengingat rumah di Dusun ini semuanya bantuan tsunami, jadi tidak ada lagi rumah panggung di Dusun ini. Pola kerusakan bangunan yang menyebar terjadi di Dusun Tubok disebabkan karena jenis bangunan di Dusun ini didominasi oleh rumah panggung, jadi rumah yang mengalami kerusakan adalah rumah yang permanen. Pola kerusakan bangunan yang di Desa Lancang Paru selengkapnya disajikan pada Gambar 10 berikut:





Gambar 10. Peta Pola Kerusakan Bangunan di Desa Lancang Paru Kecamatan Bandar Baru 2017

2. Pola kerusakan jalan

Berdasarkan data observasi di lapangan sebelum terjadi gempa sepanjang 6.076 m jalan dalam kondisi baik sepanjang 1.613 m, rusak ringan sepanjang 1.963 m, rusak berat sepanjang 2.500 m. Panjang jalan aspal 1.955 m dalam keadaan rusak ringan, panjang jalan tanah sepanjang 2.508 m dalam keadaan rusak ringan, panjang jalan sirtu 1.613 m dalam keadaan baik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 18 berikut:

Tabel 18. Kondisi Jalan Sebelum Terjadi Gempa Pidie 2016

| No | Jenis Jalan | Panjang | Kondisi | | |
|----|-------------|---------|---------|--------------|-------------|
| | | | Baik | Rusak ringan | Rusak Berat |
| 1 | Jalan aspal | 1.955 m | - | 1.955 m | - |
| 2 | Jalan tanah | 2.508 m | - | - | 2.508 m |
| 3 | Jalan sirtu | 1.613 m | 1.613 m | - | - |
| | Jumlah | 6.076 m | - | - | - |

Sumber: Kantor Desa Lancang Paru, 2017

Setelah terjadinya Gempa Pidie 2016 kerusakan jalan semakin bertambah akibat adanya sebaran sesar yang melintang di sepanjang jalan di Desa Lancang Paru. Jalan aspal mengalami rusak ringan sebesar 89,76% dan rusak berat sebesar 10,23%. Jalan tanah mengalami rusak ringan berat 100% dan jalan sirtu mengalami rusak berat sebesar 2,72%. Kerusakan jalan yang terjadi di Desa Lancang Paru didominasi oleh tingkat kerusakan jalan tipe berat sehingga dapat dikategorikan jalan yang ada di Desa Lancang Paru tersebut tidak layak untuk dilalui oleh kendaraan. Data kerusakan jalan setelah terjadi gempa selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 19:

Tabel 19. Kondisi jalan setelah terjadi Gempa Pidie 2016

| No | Jenis Jalan | Panjang | Kondisi | | |
|----|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| | | | Baik | Rusak ringan | Rusak Berat |
| 1 | Jalan aspal | 1.955 m | - | 1.755 m (89,76%) | 200 m (10,23%) |
| 2 | Jalan tanah | 2.508 m | - | - | 2.508 m (100%) |
| 3 | Jalan serti Jumlah | 1.613 m 6.076 m | 1.569 m (97,27%) | - | 44 m (2,72%) |

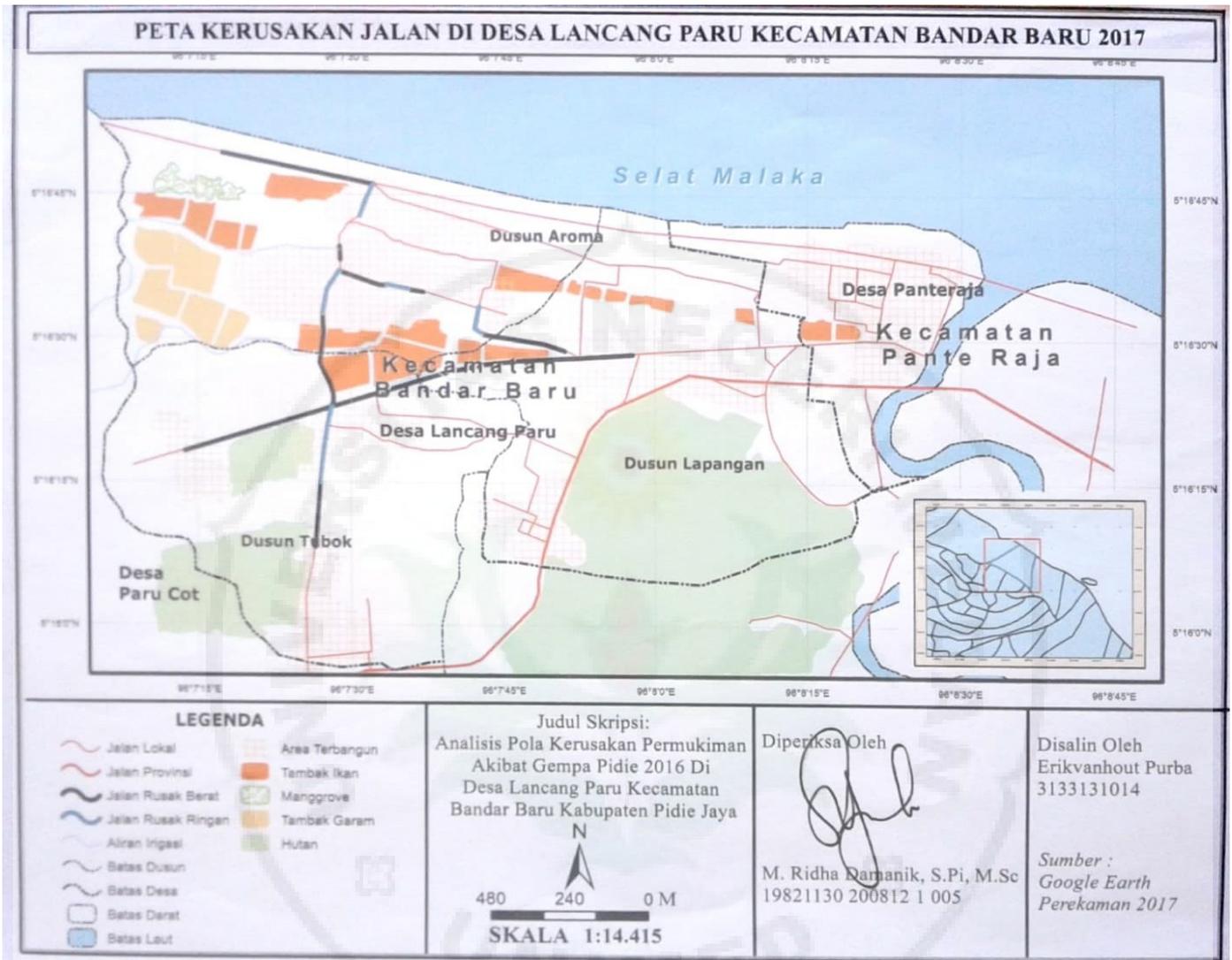
Sumber: Hasil Perhitungan, 2017

Kerusakan jalan yang terjadi di Dusun Lapangan, Aroma dan Tubok memiliki pola kerusakan yang berbeda – beda. Pola kerusakan jalan di Dusun Lapangan ada yang sejajar dengan arah sebaran sesar dan ada yang tegak lurus dengan sebaran sesar, sedangkan pola kerusakan jalan pada Dusun Aroma cenderung sejajar dengan sebaran sesar dan garis pantai, Dusun Tubok pola kerusakan jalan tegak lurus dengan sebaran sesar dan sejajar dengan garis pantai. Dengan panjang retakan 59, 70 meter, lebar retakan yang paling besar adalah 75 cm dan kedalaman 45 cm. Kerusakan jalan di Desa Lancang Paru disajikan pada Gambar 11 berikut:



Gambar 11. (a) Sesar Jalan di Dusun Lapangan 2017, (b) Sesar Jalan di Dusun Aroma 2017, (c) Sesar Jalan di Dusun Tubok 2017.

Sumber: Nurwihastuti (2016)



Gambar 12. Peta Kerusakan Jalan di Desa Lancang Paru Kecamatan Bandar Baru 2017

3. Keterkaitan sebaran sesar dengan pola kerusakan bangunan dan jalan

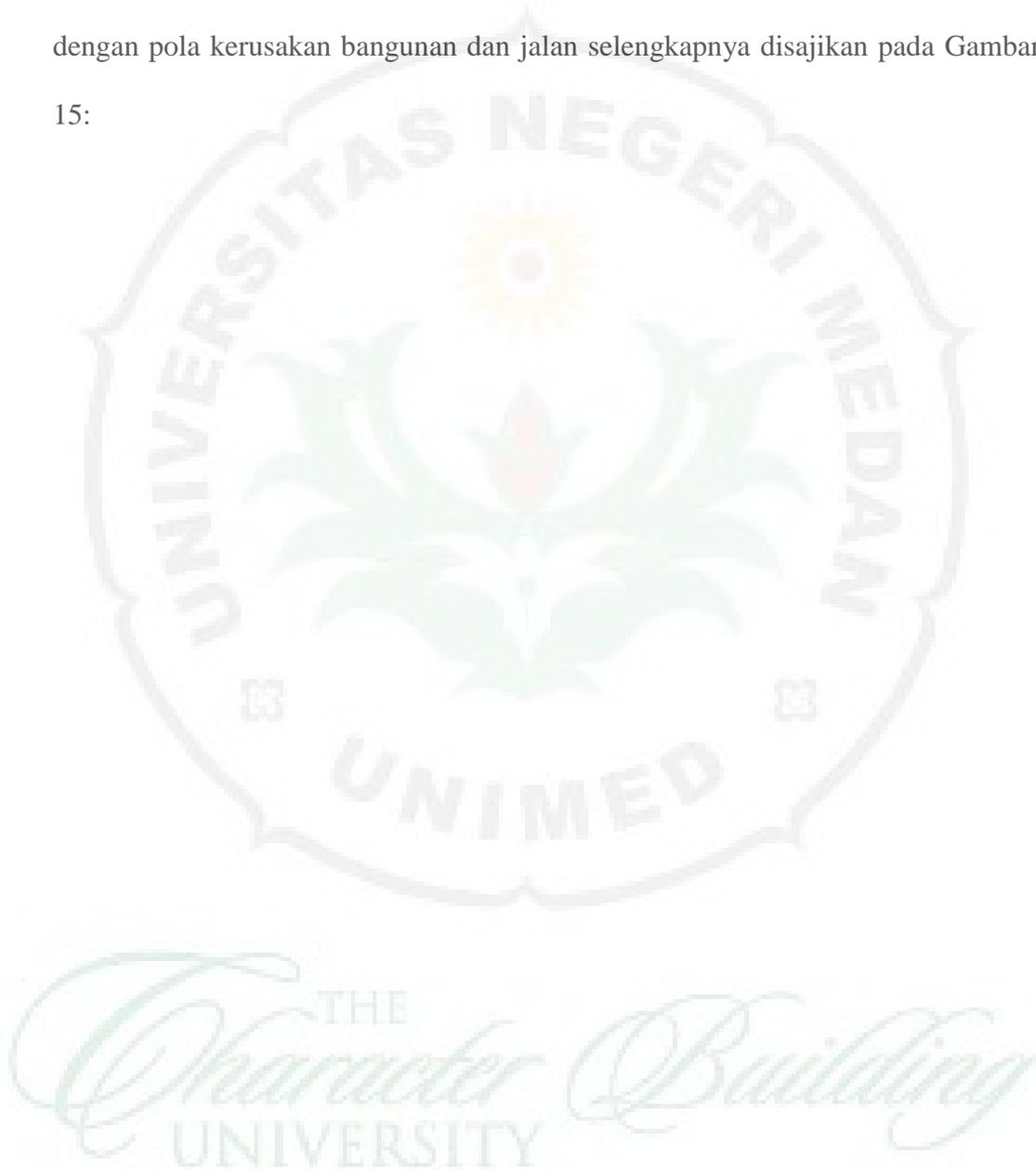
Pola kerusakan bangunan dan jalan yang terjadi di Desa Lancang Paru memiliki keterkaitan dengan persebaran sesar yang ada. Sebaran sesar di tiap dusun yang berbeda – beda membentuk pola kerusakan yang berbeda pula. Persebaran sesar di Dusun Lapangan cenderung sejajar dengan garis pantai. Hal ini mengakibatkan pola kerusakan bangunan di Dusun ini dengan tipe menyebar dan pola kerusakan jalan dengan tipe sejajar dengan garis pantai dan mengikuti arah persebaran sesar.

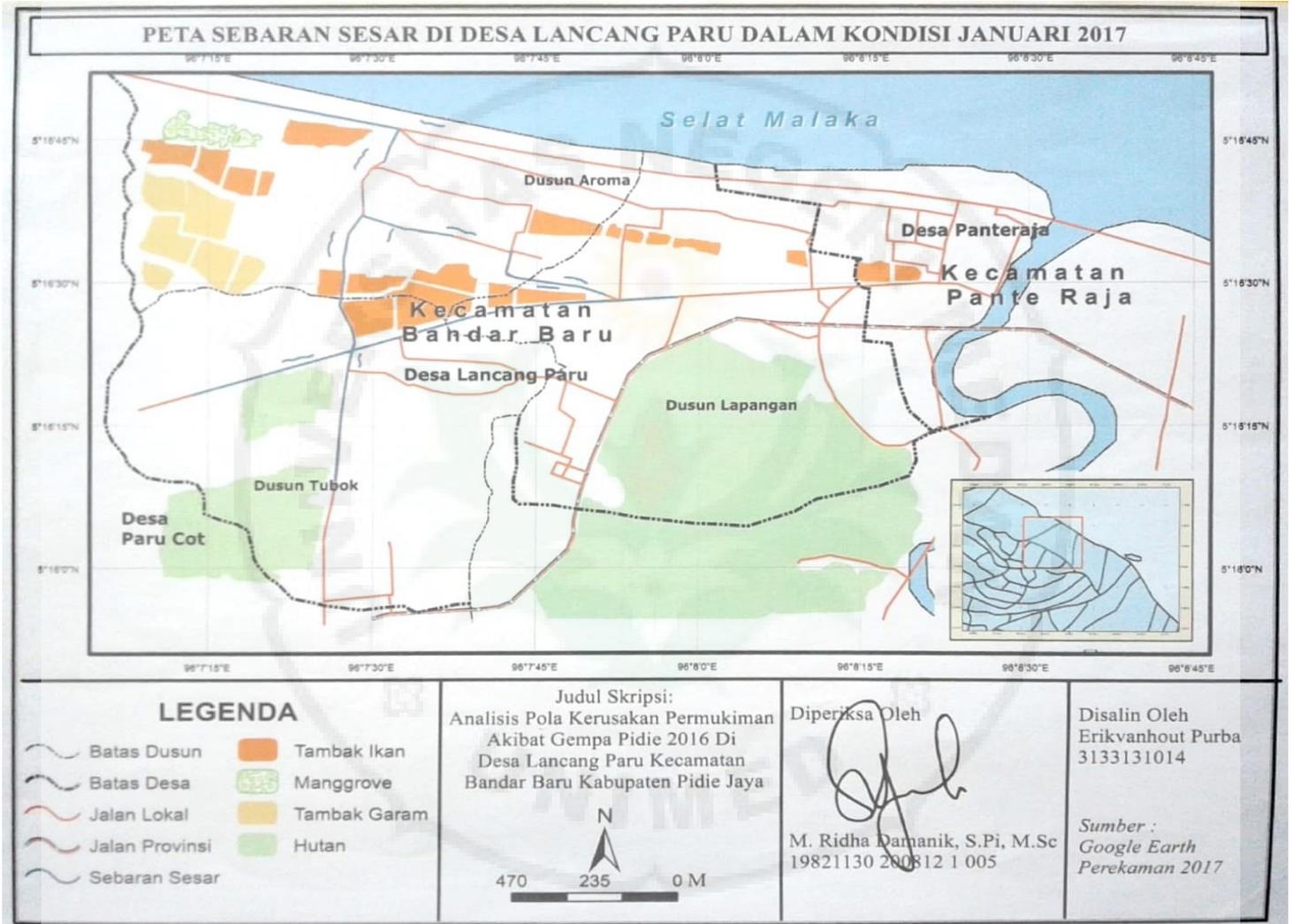
Persebaran sesar di Dusun Aroma cenderung sejajar dengan garis pantai. Hal ini mengakibatkan pola kerusakan bangunan di Dusun ini dengan tipe memusat dan pola kerusakan jalan dengan tipe tegak lurus dengan garis pantai dan sebagian sejajar dengan arah persebaran sesar dan ada juga yang berlawanan dengan arah sesar.

Persebaran sesar di Dusun Tubok cenderung sejajar dengan garis pantai. Hal ini mengakibatkan pola kerusakan bangunan di Dusun ini dengan tipe menyebar dan pola kerusakan jalan dengan tipe sejajar dengan garis pantai dan mengikuti arah persebaran sesar.

Secara keseluruhan pola kerusakan permukiman di Desa Lancang Paru dapat disimpulkan memiliki keterkaitan dengan sebaran sesar. Pola kerusakan permukiman sesuai dengan arah persebaran sesar. Retakan sesar yang semakin rapat membentuk pola kerusakan bangunan yang memusat, dan retakan sesar yang semakin jarang membentuk pola kerusakan bangunan yang menyebar. Sama halnya dengan pola kerusakan jalan, sesar yang semakin rapat mengakibatkan

tingkat kerusakan jalan yang semakin berat, dan sesar yang semakin jarang maka tingkat kerusakan jalan akan semakin ringan. Keterkaitan antara sebaran sesar dengan pola kerusakan bangunan dan jalan selengkapnya disajikan pada Gambar 15:





Gambar 13. Peta Sebaran Sesar di Desa Lancang Paru Dalam Kondisi Januari 2017

B. Pembahasan

1. Pola kerusakan bangunan

Titik koordinat kerusakan bangunan yang terjadi di Desa Lancang Paru sebagai akibat dari Gempa Pidie 2016 pada saat dimasukkan kedalam ArcGIS 10.1 pada peta sebaran permukiman Desa Lancang Paru membentuk pola kerusakan yang memusat dan menyebar. Pada pola kerusakan bangunan yang memusat terjadi di Dusun Aroma, sedangkan pola kerusakan yang menyebar terjadi di Dusun Lapangan dan Tubok. Pola kerusakan tersebut dipengaruhi oleh sebaran sesar yang terjadi di Desa Lancang Paru. Pada Dusun Aroma sebaran sesar cenderung membentang dari Barat – Timur, sedangkan pada Dusun lapangan sebaran sesar cenderung membentang dari Utara – Selatan.

2. Pola kerusakan Jalan

Sebaran sesar baik yang membentang dari Barat – Timur, maupun yang membentang dari Utara – Selatan sangat mempengaruhi tingkat kerusakan jalan. Hal ini disebabkan oleh sebaran sesar langsung membentang di tengah jalan dan di sepanjang bahu jalan yang lebar dan kedalaman sesar tersebut mencapai 1 meter. Ukuran sesar yang besar tersebut juga disebabkan oleh jenis tanah yang aluvial yang berair dan sangat dekat dengan pantai sehingga sangat rentan retak atau terbelah. Sesar yang menyebar di setiap dusun juga berbeda ukuran seperti pada Dusun Aroma, ukuran sesar paling dalam adalah 68 cm, sedangkan pada Dusun Lapangan ukuran sesar paling dalam adalah 30 cm.

3. Keterkaitan sebaran sesar

Sesar yang terdapat di beberapa titik di Desa Lancang Paru sangat berdampak pada kerusakan bangunan dan jalan di daerah tersebut. Tanah podsolik dan regosol di daerah ini mengalami retakan yang besar saat terjadi gempa. Sebaran sesar ini umumnya terdapat pada titik yang mengandung banyak air sehingga bangunan yang dibangun dekat dengan perairan tersebut lebih rentan rusak. Dengan adanya sebaran sesar ini maka terdapat pola kerusakan bangunan memusat dan menyebar di Desa Lancang Paru. Pola kerusakan bangunan pada Dusun Aroma dengan tipe memusat, pada Dusun Lapangan dan Tubok dengan tipe menyebar. misalnya jalan di pinggir tambak ikan atau tambak garam dan sepanjang jalan kurang lebih 40 meter dari garis pantai. Arah retakan sesar tersebut juga berbeda – beda seperti sesar yang terdapat di sepanjang jalan tambak ikan atau garam membentang dari Selatan ke Utara sedangkan sesar yang terdapat di sepanjang jalan yang berdekatan dengan garis pantai cenderung mengarah dari Barat ke Timur.

Sesar jalan yang terjadi di pinggir tambak ikan Dusun Tubok, Desa Lancang Paru cenderung membentang dari arah Utara ke Selatan dan di daerah inilah ukuran sesar yang lebih besar dibandingkan kedua dusun yang lainnya. Rata – rata lebar dan kedalaman sesar sekitar 1 meter. Arah pergerakan sesar ini juga berdampak pada pola kerusakan jalan yaitu pola sejajar dan tegak lurus. Pola kerusakan jalan pada Dusun Lapangan cenderung sejajar garis pantai, pada Dusun Aroma sejajar dan tegak lurus garis pantai, dan pada Dusun Tubok cenderung tegak lurus garis pantai.

Sesar jalan yang terjadi di pinggiran tambak ikan Dusun Aroma, Desa Lancang Paru cenderung membentang dari arah Barat Ke Timur dan di daerah inilah ukuran sesar yang lebih kecil dibandingkan Dusun Tubok. Rata – rata lebar dan kedalaman sesar sekitar 68 cm. Persentase kerusakan jalan rusak berat sebesar 45,29%, dan rusak ringan sebesar 28,88%.

