



Implementasi Teknologi Beton Pracetak Pada Konstruksi Bangunan Perumahan *Type 36* Relokasi Bencana Alam

Riandy Saho¹, Marceline Corneles², Teguh Prasetyo³, Novia Watugir⁴, Rilya Rumbayan⁵, Stefani S. Peginusa⁶

Konstruksi Bangunan Gedung, Jurusan, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado,
Manado^{1,2,3,4,5,6}

E-mail: riandysahoa@gmail.com

Abstrak

Saat ini bencana alam seperti tanah longsor dan banjir terjadi dimana-mana. Pemerintah berupaya untuk menanggulangi dampak dari bencana alam ini dengan membangun perumahan relokasi bencana alam. Dalam kondisi seperti ini dibutuhkan konstruksi yang cepat, murah dan ramah lingkungan. Salah satu teknologi yang berkembang dalam dunia konstruksi saat ini adalah beton pracetak yang memiliki keunggulan aspek biaya dan waktu pelaksanaan. Salah satu teknologi beton pracetak yaitu metode Rumah Unggul Sistem Panel Instan (RUSPIN). RUSPIN merupakan teknologi rangkai rumah pracetak dengan sistem panel menggunakan sambungan baut. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan bagi masyarakat yang terdampak bencana alam yang membutuhkan tempat tinggal yang pembangunannya cepat dan relatif murah. Tujuan dari penelitian ini yaitu mendesain, menghitung biaya dan waktu yang dibutuhkan dalam pembangunan perumahan *type 36* relokasi bencana menggunakan teknologi RUSPIN. Metode penelitian ini menggunakan laboratorium komputer. Dimana untuk mendesain dan membuat gambar kerja menggunakan software Sकेtup dan Autocad. Setelah itu menghitung biaya dan waktu yang dibutuhkan dalam pembangunan rumah ini. Hasil dari penelitian ini yaitu desain rumah *type 36* dengan biaya pembangunan sebesar Rp. 194.143.000,00 dengan waktu yang dibutuhkan selama 2 bulan. Sehingga teknologi RUSPIN ini cocok untuk perumahan relokasi bencana karena biaya yang relatif murah dan waktu pembangunan yang cepat

Kata kunci : bencana alam, beton pracetak, RUSPIN

1. PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang diakibatkan oleh faktor alam dan atau manusia sehingga menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian materi dan dampak psikologis. Di Indonesia, menurut informasi yang kita tahu bersama lewat media massa setiap tahunnya terjadi bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. Berbagai upaya penanggulangan dilakukan oleh pemerintah, salah satunya mengadakan perumahan relokasi bencana untuk masyarakat yang terdampak. Namun untuk membangun perumahan relokasi bencana dengan beton konvensional memerlukan waktu yang cukup lama, biaya/harga yang

tinggi, dan biasanya kualitas teknis bangunannya rendah. Maka dari itu tim peneliti memilih untuk mendesain perumahan type 36 relokasi bencana dengan menggunakan teknologi beton pracetak dalam hal ini teknologi RUSPIN (Rumah Unggul Sistem Panel Instan).

Dalam kurun waktu 2012-2019 tercatat setiap tahun Kota Manado selalu terkena bencana banjir maupun tanah longsor, dimana kejadian banjir dan tanah longsor bisa dikatakan paling parah terjadi pada tahun 2014. Saat itu, ada 18 korban jiwa, 40.000-an orang mengungsi dan 1.000-an rumah rusak diterjang banjir. Dalam peristiwa bencana tersebut menyebabkan kerusakan sarana dan prasarana di wilayah yang terkena bencana. Banjir dan tanah longsor mengakibatkan perkiraan kerugian sebesar 1,8 triliun. Data kerugian tersebut merupakan gabungan laporan kerusakan infrastruktur di Manado. Mulai dari rumah penduduk, jalan, jembatan, drainase, tanggul, sungai, talud sungai, sarana publik seperti gedung sekolah, puskesmas, rumah ibadah hingga pasar tradisional (Miranda dkk, 2023).

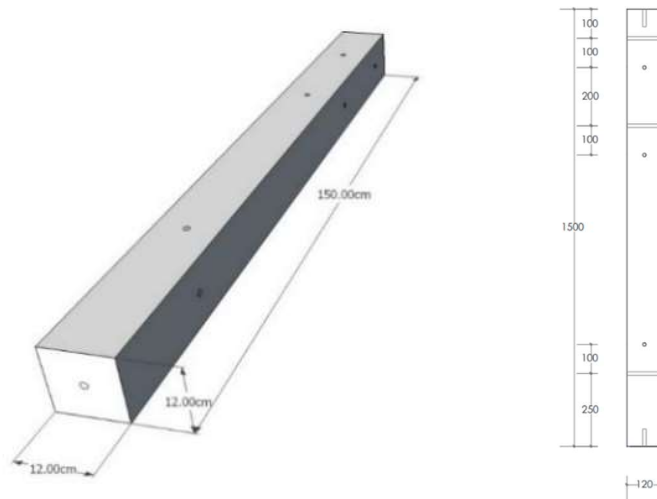
Rumah merupakan salah satu bangunan yang dijadikan tempat tinggal untuk jangka waktu tertentu dan merupakan kebutuhan dasar dan utama bagi manusia, sehingga akan selalu diupayakan untuk terpenuhi. Pembangunan perumahan secara cepat atau instan sangat diperlukan dalam program pemerintah, yaitu pembangunan sejuta rumah. Dalam hal ini diperlukan metode baru dalam pekerjaan rumah tinggal. Teknologi Rumah Instan Sederhana Sehat (RISHA) adalah perwujudan sebuah solusi berbasis teknologi di bidang perumahan dan Kementerian Umum dan Perumahan Rakyat untuk Indonesia yang rentan gempa dan dapat dibangun dengan tempo cepat dan instan. RISHA adalah suatu konsep yang memisahkan sistem menjadi bagian – bagian (modul) yang dapat digunakan untuk membuat berbagai macam produk. Dengan pendekatan modular ini, desain konstruksi rumah dapat dimodifikasikan atau diperbaiki agar sesuai dengan permintaan atau referensi penghuni. (Pratama dkk, 2023)

Selain teknologi RISHA, ada juga teknologi RUSPIN yang dikembangkan dari teknologi RISHA. RUSPIN adalah rumah knock down karena dibangun menggunakan teknik modular yang menggabungkan panel beton pracetak dan baut untuk membuatnya. Konsekuensinya, pembangunan rumah ini bisa selesai jauh lebih cepat (Yoga Pratama dan Renaldi Gunata, 2023). RUSPIN secara umum bertujuan untuk ramah terhadap keuangan masyarakat menengah kebawah dan mampu mengatasi masalah gempa yang setiap terjadinya selalu merusak rumah – rumah sederhana (Putra dkk, 2020).

Ada konsep instan yang melekat pada nama RUSPIN, akan tetapi bukan berarti tidak berkualitas. Hal ini terbukti dengan hasil analisis – analisis baik dari segi kekuatan struktur, ketahanan terhadap gempa, dan daktilitas menunjukkan bahwa RUSPIN mampu dibangun di kota rawan gempa. Dengan mementingkan kualitas yang optimal RUSPIN mampu mengatasi problematika di kota rawan gempa. (Putra dkk, 2020)

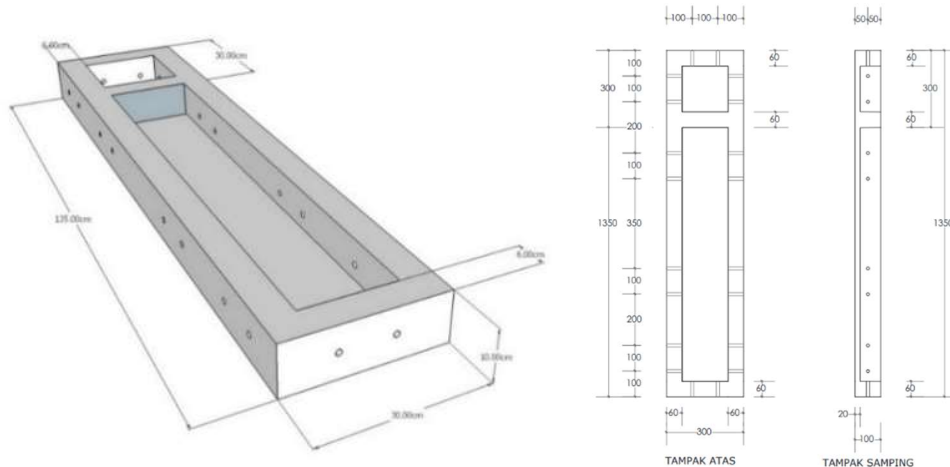
Dikutip dari Rudi (2019), RUSPIN adalah singkatan dari Rumah Sistem Panel Instan yang merupakan sistem struktur rumah yang terdiri dari rangkaian komponen 1 dan 2 beton pracetak bertulang yang menggunakan sambungan mekanis baut. Masing – masing komponen memiliki berat kurang dari 60 kg, sehingga tidak memerlukan peralatan atau alat berat pada saat perakitan. Mutu beton yang dipersyaratkan pada teknologi RUSPIN 25 Mpa setara dengan K 300 dengan rangka baja tulangan utama diameter 8 mm dan baja tulangan sengkang diameter 6 mm, dengan menggunakan sistem sambungan kering mur baut dan ring plat. Berikut ini merupakan penjelasan dari tiap komponen RUSPIN.

Komponen tipe 1 adalah balok beton bertulang dengan ukuran 12 cm x 12 cm x 150 cm seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Komponen 1

Komponen tipe 2 adalah panel beton bertulang dengan ukuran 10 cm x 30 cm x 135 cm seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Komponen 2

Ada beberapa hal yang menjadi tujuan dari penelitian ini, antara lain : Membuat desain bangunan rumah relokasi bencana type 36 menggunakan metode RUSPIN serta menghitung anggaran biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk membangun rumah tersebut. Penelitian ini memiliki tujuan jangka panjang yaitu dengan merencanakan perumahan type 36 relokasi bencana untuk menjadi hunian masyarakat yang lebih aman dan nyaman.

Jenis konstruksi RUSPIN material dinding bata ringan lebih efektif yakni hanya butuh 30 hari kalender dalam pembangunannya atau 14 hari lebih cepat dibandingkan dengan konstruksi konvensional dinding bata merah. Namun jika ditinjau dari efisiensi biaya, selisih

biaya antara kedua jenis konstruksi dan material dinding dimaksud tidak terlalu signifikan, yaitu konstruksi konvensional dinding bata merah hanya lebih efisien Rp. 42.684,21/m² atau lebih murah 1,53% dari biaya konstruksi RUSPIN dinding bata ringan. Hal tersebut dikarenakan, harga satuan pekerjaan panel RUSPIN serta pekerjaan pemasangan bata ringan lebih mahal. (Umam, 2023)

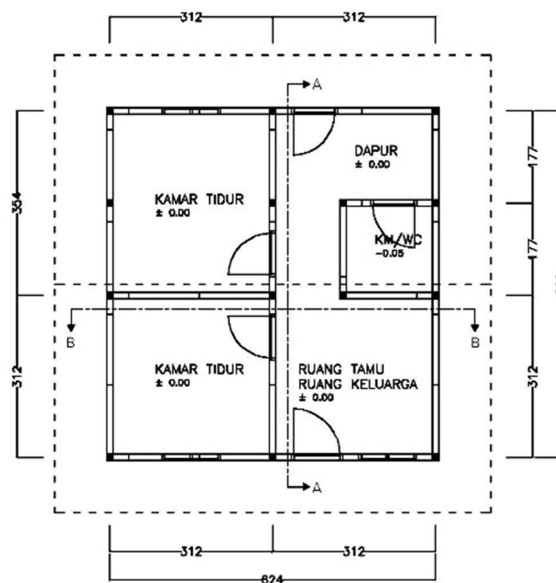
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan laboratorium komputer. Diawali dengan mendesain konsep rumah type 36 dan membuat rencana struktur dengan komponen RUSPIN menggunakan software Skhetchup versi 2018. Untuk membuat gambar kerja menggunakan software Autocad versi 2016. Gambar kerja ini menjadi acuan dalam perhitungan volume pekerjaan sehingga didapat biaya yang dibutuhkan. Setelah mendesain dan membuat gambar kerja dilanjutkan dengan menghitung volume pekerjaan dan Rencana Anggaran Biaya. Selanjutnya membuat jadwal pekerjaan atau kurva S untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam pembangunan ini. Untuk perhitungan baik biaya maupun waktu yang dibutuhkan menggunakan software microsoft excel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil desain rumah type 36 relokasi bencana alam dengan luas bangunan 36 m² menggunakan metode RUSPIN meliputi denah, tampak depan, tampak samping, tampak 3D, dan struktur komponen RUSPIN

Gambar 3 memperlihatkan denah rumah type 36 yang terdiri dari 2 kamar tidur, ruang tamu & ruang keluarga, kamar mandi/wc dan juga dapur. Gambar 3 juga menjadi acuan dalam perhitungan estimasi biaya dan juga waktu pelaksanaan metode RUSPIN.

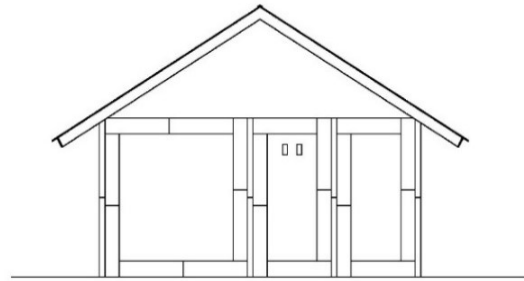


Gambar 3. Denah

Gambar 4 merupakan tampak depan dan Gambar 5 merupakan tampak samping. Rumah ini di desain minimalis dan memperlihatkan komponen – komponen RUSPIN.

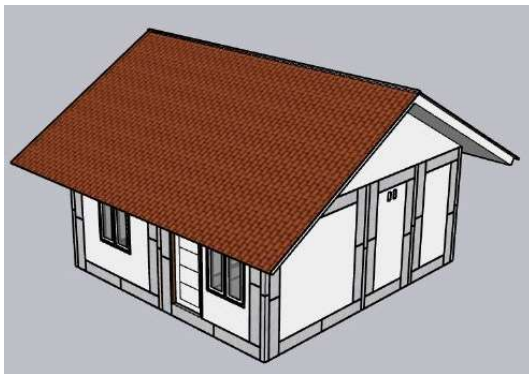


Gambar 4. Tampak Depan

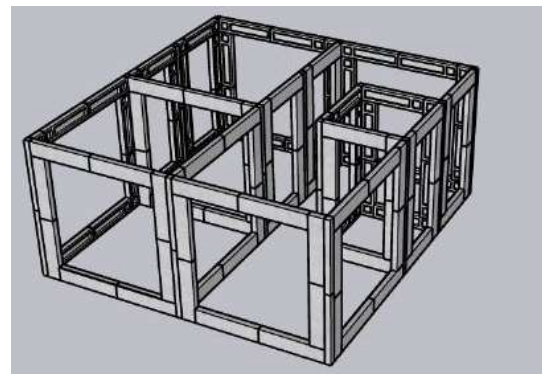


Gambar 5. Tampak Samping

Gambar 6 adalah tampak 3D bangunan dan Gambar 7 adalah struktur sloof, kolom dan balok yang menggunakan komponen RUSPIN. Dari gambar tersebut kita bisa menghitung jumlah keseluruhan komponen 1 dan 2 yang digunakan untuk rumah type 36



Gambar 6. Tampak 3D



Gambar 7. Struktur Komponen Ruspin

Berdasarkan data yang ada di gambar rumah *type 36* relokasi bencana alam, diperoleh jumlah komponen sebagai berikut :

- Jumlah Komponen 1 = 28 buah
- Jumlah Komponen 2
 - Untuk balok sebanyak 50 buah
 - Untuk kolom sebanyak 68 buah

Harga komponen RUSPIN yaitu :

- Komponen 1 = Rp. 76.141,00
- Komponen 2 = Rp. 164.227,00

Harga tersebut berdasarkan AHSP dari Puslitbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi.

Perhitungan penyusunan Rencana Anggaran Biaya yang terperinci pada dasarnya membutuhkan gambar kerja, analisis harga satuan pekerjaan, serta daftar volume di setiap jenis pekerjaan yang ada, Tabel 1 memperlihatkan uraian pekerjaan dan volume pekerjaan pada pembangunan rumah *type* 36 :

Tabel 1. Rencana Anggaran Biaya Rumah *Type* 36

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6
I PEKERJAAN PERSIAPAN					
1	Pembersihan Lahan	180	m ²	19.200,00	3.456.000,00
2	Pengukuran dan Pemasangan Bouwplank	29,8	m ¹	152.134,00	4.533.593,20
3	Galian Tanah Pondasi 1 m	36,4	m ³	120.750,00	4.395.300,00
4	Urugan Pasir di Bawah Lantai Pondasi	1,82	m ³	292.973,00	533.210,86
5	Pasangan Anstamping	5,46	m ³	722.138,00	3.942.873,48
6	Urugan Tanah Kembali Pada Pondasi	9,1	m ³	43.125,00	392.437,50
Sub-total					17.253.415,04
II PEKERJAAN PONDASI					
1	Pondasi Batu Belah 1 SP : 5 PP	23,66	m ³	1.189.061,00	28.133.183,26
Sub-total					28.133.183,26
III PEKERJAAN PASANGAN PANEL					
1	Panel 1	28	bh	76.141,00	2.131.948,00
2	Panel 2				
	Balok	50	bh	164.227,00	8.211.350,00
	Kolom	68	bh	164.227,00	11.167.436,00
3	Memasang 1 Buah Panel Balok	50	bh	23.810,00	1.190.500,00
4	Memasang 1 Buah Panel Kolom	96	bh	28.997,00	2.783.712,00
Sub-total					25.484.946,00
IV PEKERJAAN DINDING DAN PLESTERAN					
1	Pasangan Bata 1 SP : 5 PP	87,72	m ²	176.334,00	15.467.595,28
2	Plesteran Campuran 1 SP : 5 PP tebal 15mm	175,4	m ²	97.097,00	17.034.231,61
3	Acian	175,4	m ²	59.483,00	10.435.412,00
Sub-total					42.937.238,89
V PEKERJAAN KAYU					
1	Pekerjaan Daun Pintu Panel	7,02	m ²	507.623,00	3.563.513,46
2	Pekerjaan Kusen dan Daun Jendela	0,35	m ³	14.562.666,00	5.083.535,45
Sub-total					8.647.048,91
VI PEKERJAAN RANGKA ATAP DAN PLAFOND					
1	Pek. Rangka Atap Baja Ringan	42,6	m ²	355.012,00	15.119.251,06
2	Pasangan Atap Gelombang	42,6	m ²	79.925,00	3.403.845,90
3	Listplank 3 cm x 20 cm	26,4	m ¹	148.507,00	3.920.584,80
4	Nok Genteng Metal	8,4	m ¹	123.319,00	1.035.879,60
5	Pemasangan Rangka Plafon	54,1	m ²	234.052,00	12.666.894,24
6	Pemasangan Penutup Plafond Tripleks	54,12	m ²	60.662,00	3.283.027,44
7	Pemasangan List Plafond Kayu Ukir	61,4	m ¹	41.324,00	2.536.467,12
Sub-total					41.965.950,16
VII PEKERJAAN LANTAI					
1	Pekerjaan Pasangan Lantai Keramik 30 cm x 30 cm	3,64	m ²	316.165,00	1.150.840,60
Sub-total					1.150.840,60
VIII PEKERJAAN PENGECETAN, GANTUNGAN, DAN PERLENGKAPAN					
1	Pek. Pengecatan Tembok dan Plafond	229,6	m ²	44.528,00	10.221.633,95
2	Pek. Pengecatan Mengkilap Kusen dan Lisplank	33,4	m ²	70.878,00	2.370.514,71
3	Pasangan Engsel Pintu	8	bh	71.842,00	574.736,00
4	Pasangan Engsel Jendela	12	bh	35.689,00	428.268,00

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	2	3	4	5	6
5	Kunci Pintu 2 Levers	4	bh	232.547,00	930.188,00
6	Kunci Pintu KM/WC	1	bh	225.543,00	225.543,00
7	Tarikan Jendela	6	bh	121.510,00	729.060,00
8	Hak Angin Jendela	12	bh	68.228,00	818.736,00
9	Grendel Jendela	6	bh	121.950,00	731.700,00
10	Grendel Pintu	4	bh	121.950,00	487.800,00
11	Pasangan Kaca 3mm	3,6	m ²	200.479,00	721.724,40
12	Instalasi Kloset	1	bh	720.047,00	720.047,00
Sub-total					18.959.951,06
IX PEKERJAAN ELEKTRIKAL					
1	Instalasi Listrik Penerangan	6	ttk	93.377,00	560.262,00
2	Stop Kontak	4	bh	40.716,00	162.864,00
3	Saklar Tunggal	3	bh	79.507,00	238.521,00
4	Saklar Seri	2	bh	146.437,00	292.874,00
Sub-total					1.254.521,00
X PEKERJAAN AIR BERSIH					
1	Instalasi Air Bersih Dalam Bangunan	3,3	m ¹	39.537,00	128.495,25
2	Instalasi Air Bersih Luar Bangunan	6	m ¹	39.537,00	237.222,00
3	Instalasi Air Kotor Pipa PVC 3"	7	m ¹	123.500,00	864.500,00
4	Instalasi Kloset Pipa PVC 4"	5	m ¹	194.131,00	970.655,00
5	Kran Air	3	bh	44.040,00	132.120,00
Sub-total					2.332.992,25
XI PEKERJAAN SANITASI					
1	Galian Tanah Septic Tank dan Resapan	4,31	m ³	99.642,86	429.460,71
2	Urugan Tanah Septic Tank	1,05	m ³	6.159,00	6.485,43
3	Pekerjaan Kolom Septic Tank	0,13	m ³	194.803,12	24.545,19
4	Pekerjaan Plesteran Septic Tank	7,98	m ³	275.224,44	2.196.291,04
5	Pekerjaan Cor di Atas Septic Tank	0,17	m ³	388.507,21	66.434,73
6	Pasangan Batu Bata Septic Tank	8,74	m ²	373.311,80	3.262.745,16
7	Hamparan Resapan Kerikil	0,3	m ³	52.500,00	15.750,00
8	Hamparan Ijuk Resapan	0,3	m ³	64.285,71	19.285,71
9	Urugan Tanah Resapan	0,3	m ³	3.719,31	1.115,79
Sub-total					6.022.113,78
Grand Total					194.142.200,95

Sehingga rekapitulasi estimasi biaya rumah type 36 seperti yang terlihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

NO	JENIS PEKERJAAN	NILAI PEKERJAAN (RP)
1	2	3
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	17.253.415,04
II	PEKERJAAN PONDASI	28.133.183,26
III	PEKERJAAN PASANGAN PANEL	25.484.946,00
IV	PEKERJAAN DINDING DAN PLESTERAN	42.937.238,89
V	PEKERJAAN KAYU	8.647.048,91
VI	PEKERJAAN RANGKA ATAP DAN PLAFOND	41.965.950,16

NO 1	JENIS PEKERJAAN 2	NILAI PEKERJAAN (RP) 3
VII	PEKERJAAN LANTAI	1.150.840,60
VIII	PEKERJAAN PENGE CETAN, GANTUNGAN, DAN PERLENGKAPAN	18.959.951,06
IX	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	1.254.521,00
X	PEKERJAAN AIR BERSIH	2.332.992,25
XI	PEKERJAAN SANITASI	6.022.113,78
	Total	194.142.200,95
	Dibulatkan	194.143.000,00

Dari hasil rekapitulasi total biaya untuk membangun rumah type 36 sebesar Rp. 194.143.000,00 (Seratus Sembilan Puluh Empat Juta Seratus Empat Puluh Tiga Ribu Rupiah).

Perakitan komponen RUSPIN untuk rumah type 36 membutuhkan waktu selama 3 – 4 hari dalam pemasangan balok, kolo, dan sloof (Rudi, 2019), sedangkan proses pembangunan dari persiapan sampai finishing termasuk perakitan komponen membutuhkan waktu selama 2 bulan. Tabel 3 memperlihatkan estimasi waktu pengerjaan dan kurva-s.

Tabel 3. Estimasi Waktu Pengerjaan

NO .	JENIS PEKERJAAN	BOBOT (%)	BULAN 1				BULAN 2			
			1	2	3	4	1	2	3	4
			1	2	3	4	5	6	7	8
I	PEKERJAAN PERSIAPAN	8,89	8,89							
II	PEKERJAAN PONDASI	14,49		7,25	7,25					
III	PEKERJAAN PASANGAN PANEL	13,13			13,13					
IV	PEKERJAAN DINDING DAN PLESTERAN	22,12				11,06	11,06			
V	PEKERJAAN KAYU	4,45				4,45				
VI	PEKERJAAN RANGKA ATAP DAN PLAFOND	21,62					7,21	7,21	7,21	
VII	PEKERJAAN LANTAI	0,59				0,59				
VIII	PEKERJAAN PENGE CETAN, GANTUNGAN, DAN PERLENGKAPAN	9,77					4,88	4,88		
IX	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	0,65							0,65	
X	PEKERJAAN AIR BERSIH	1,20								1,20
XI	PEKERJAAN SANITASI	3,10								3,10
	JUMLAH	100,00	8,89	7,25	20,37	16,10	23,15	12,09	7,85	4,30
			8,89	16,13	36,50	52,61	75,76	87,84	95,70	100,00

4. KESIMPULAN

Teknologi RUSPIN adalah pengembangan dari teknologi RISHA. Teknologi ini merupakan perwujudan pembangunan rumah dengan sistem modular dengan konsep yang membagi sistem menjadi bagian – bagian kecil (modul) dengan ukuran yang efisien agar dapat dirakit menjadi produk lebih besar yang berbeda – beda. Rumah relokasi bencana *type* 36 hasil desain menggunakan teknologi RUSPIN dengan luas bangunan 36 m² dan luas lahan 180 m² membutuhkan biaya pembangunan sebesar Rp. 194.143.000,00 dan waktu pembangunan selama 2 bulan. Sehingga berdasarkan jumlah anggaran yang relatif murah dan waktu pembangunan yang cepat, teknologi RUSPIN dapat digunakan untuk perumahan relokasi bencana.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Manado yang telah memberikan pendanaan melalui skema Penelitian Kreativitas Mahasiswa Tahun 2023. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Miranda, A., Liando, D., dan Rachman I., (2023). *Kinerja Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Manado Dalam Relokasi Penduduk Di Kawasan Rawan Bencana*, No.1, Vol.3.
- Setiawan, B., Indrajit, R.E., dan Dazki, E., (2022), *Bangunan Modular Low-Rise Untuk Rumah Tinggal Di Kawasan Kabupaten Tangerang*, No.2, Vol.11
- Faisal, dan Muhammad., (2020). *Evaluasi Rumah Pracetak Modular Sederhana Dua Lantai (Studi Kasus Pada Penelitian RUSPIN BALITBANG PUPR)*
- Gunawan.,(2014), *Bantuan Stimulan Bahan Bangunan Rumah (Bsbbr) Dalam Relokasi Permukiman Korban Bencana Alam Di Desa Cibeber-Banten*, No.1, Vol.4
- Husein, dan Muzakki, A., (2020). *Analisis perbandingan Risha, Ruspun, dan Rimae dari sisi biaya, waktu, dan tata laksana*
- Punuindoong, J.D., Makapedua, P.M., Wenur, T.J., Ruata, S., dan Rumbayan, R., (2022). *Perbandingan Biaya Dan Waktu Konstruksi Bangunan Coffee Shop Dengan Beton Precast Dan Beton Cast In Situ*, Manado, 14 Oktober 2022
- Juhaina, Fasya, T.K., dan Kamil A.I., (2019), *Problematika Di Balik Proses Relokasi Korban Bencana Di Siti Ambia*, No.1, Vol.3
- Putra, M.R., Siswanto, A., dan Teddy., (2020). *Penerapan Rumah Susun Panel Instan Pada Bangunan Tingkat Rendah Di Daerah Rawan Gempa Di Kota Bengkulu*
- Pratama, Gunata, Y.M., dan Putra R.D., (2023). *Analisa Proyek Pembangunan Rumah Hunian Dengan Metode Konvensional, Risha Dan Ruspun.*
- Noverti, R.S., Purwono, E.H., dan Martiningrum, M.I., (2014), *Perancangan Bangunan Instan Fabrikasi*
- Mirsa, R., Muhammad, M., Saputra, E., Hutasuhut, A., dan Yamesa, A., (2022), *Ruspun Technology Making Training In Lancang Garam Village*, No.2, Vol.2
- Rudi Setiadji Agustiningtyas, Rusli , Putu Geria Sena, Putu Ratna Suryantini, Johnny Rakhman, I Wayan Avend Mahawan Sumawa (2019). *Rumah Sistem Panel Instan (RUSPIN) : Solusi Inovatif Membangun Rumah*
- Umam, S., (2023), *Kajian Pembangunan Dan Pembiayaan Perumahan Murah (Studi Kasus*

Model Perumahan Berbasis Pengembang dan Komunitas), *Tesis*, Fakultas Teknik, Program Studi Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung
Syifa, Nur, N.C., Zain, Reza, N., (2022) Analisis Manajemen Pembangunan Perumahan Berbasis Komunitas Bagi Masyarakat Berpenghasilan Rendah (Mbr) (Studi Kasus : Perumahan Bersemi Di Desa Paguyaman Kabupaten Brebes), *Skripsi*, Fakultas Teknik, Program Studi S1 Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung
