

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

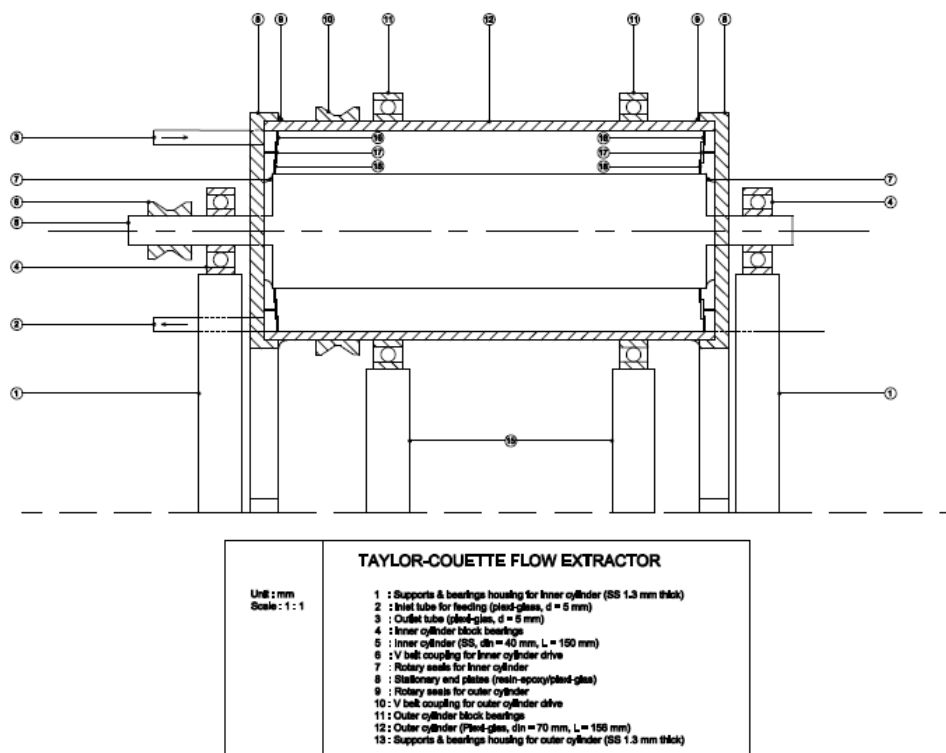
**C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

#### 4.1 Studi Literatur

Tahapan ini merupakan tahapan pendahuluan untuk mengetahui penelitian-penelitian sebelumnya terkait pemulihan copper dengan berbagai metode konvensional yang umum digunakan, aplikasi metode ekstraksi cair-cair untuk pemulihan copper, kemungkinan modifikasi kondisi operasi dan parameter dari metode ekstraksi cair-cair menjadi metode membran cair emulsi, serta aplikasi membran cair emulsi untuk pemulihan hidrokarbon dan logam berat. Tahapan ini telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Data dan informasi yang diperoleh dijadikan acuan untuk melakukan pengembangan penelitian lanjutan. Informasi-informasi tersebut didapatkan dari berbagai sumber terbaru seperti jurnal ilmiah dan prosiding seminar baik internasional maupun nasional. Adanya fasilitas internet dan langganan jurnal ilmiah internasional secara *online* di institusi peneliti sangat membantu suksesnya pelaksanaan tahapan ini. Sebagai luaran dalam tahapan ini adalah diperolehnya *state of the art* dari bidang yang diteliti tentang pemulihan copper dari limbah cair industri tekstil dan peta jalan penelitian sesuai dengan RIP Universitas Negeri Semarang. Sebagai indikator adalah tersusunnya informasi-informasi tersebut dalam bentuk tinjauan pustaka seperti dikemukakan sebelumnya pada Bab 2 dan semua referensi yang diacu ditunjukkan pada daftar pustaka.

#### 4.2 Desain dan pembuatan reaktor kolom Taylor-Couette untuk ekstraksi *solute* dengan metode membran cair emulsi.

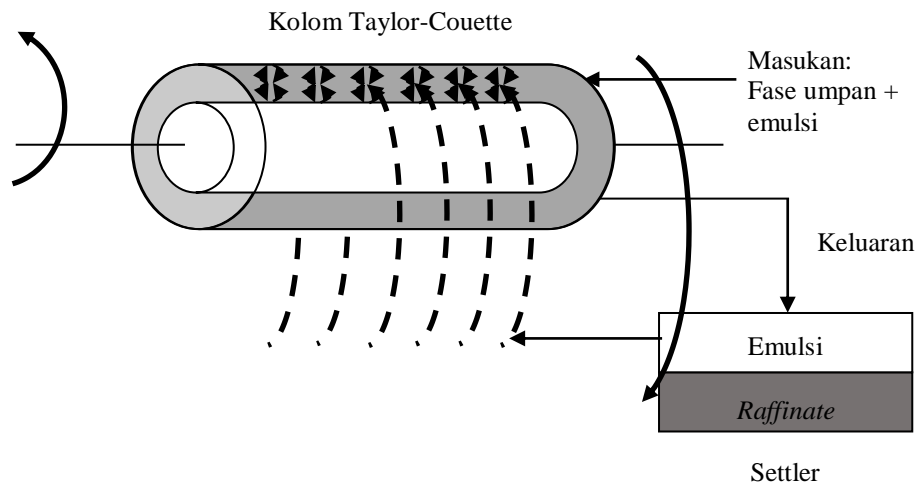
Desain reaktor kolom Taylor-Couette untuk ekstraksi *solute* dengan metode membran cair emulsi ditunjukkan pada gambar 7 sedangkan skema proses ekstraksi *solute* dalam kolom Taylor-Couette ditunjukkan pada gambar 8.



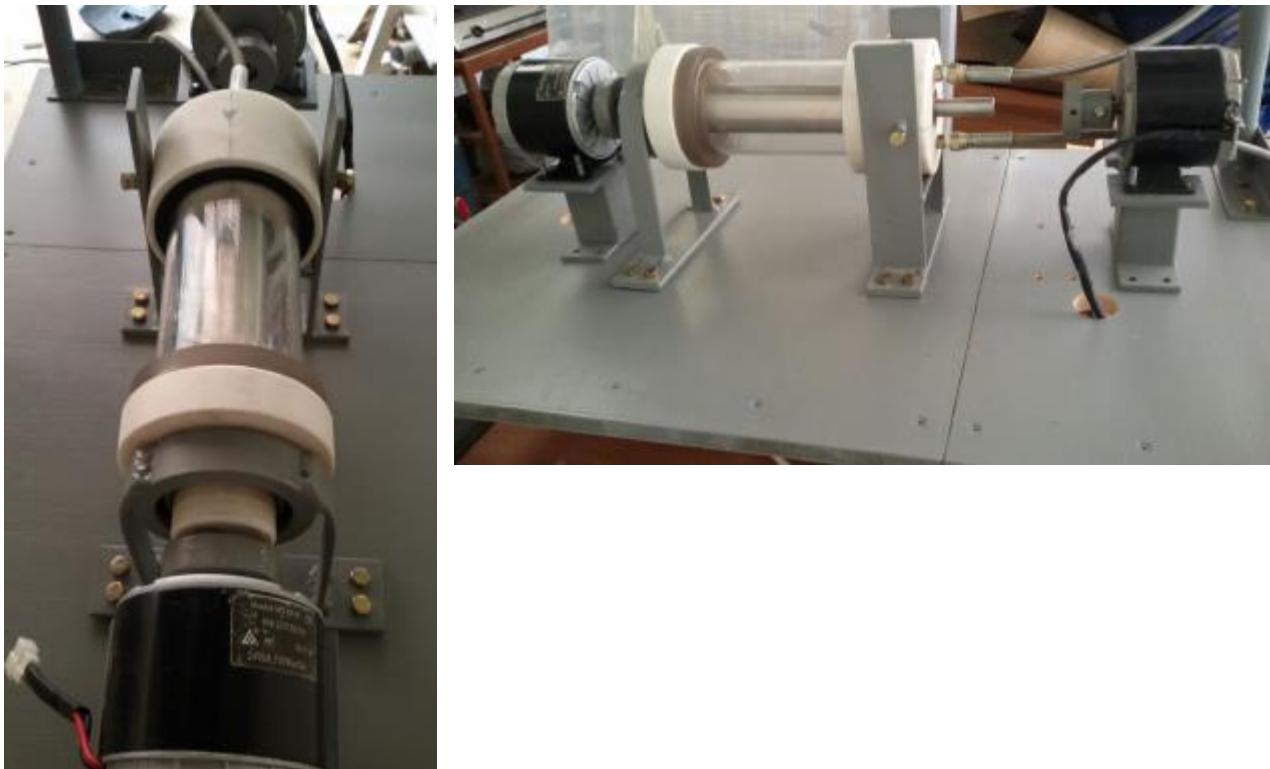
**Gambar 1**

Reaktor kolom Taylor-Couette untuk ekstraksi *solute* dengan metode membran cair emulsi

Setelah desain dibuat, proses fabrikasi akan dimulai. Fabrikasi dilakukan di laboratorium pengelasan dan laboratorium produksi Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang. Fase ini harus dipantau agar proses fabrikasi berlangsung sesuai dengan desain sistem.



**Gambar 2** Skema proses ekstraksi *solute* dalam kolom Taylor-Couette



**Gambar 3** Taylor Couette Column

### 4.3 Data Pengukuran Viskositas dan Densitas

Pengukuran viskositas dan pengukuran densitas merupakan tahap awal dalam penelitian ini. Pengukuran dilakukan di Lab. Teknik Kimia FT UNNES. Pengukuran viskositas kinematik dan pengukuran densitas dilakukan pada setiap bahan penelitian yaitu minyak tanah dan air. Tujuan dari pengukuran viskositas adalah untuk mengetahui kekentalan minyak setiap satuan minyak tanah dan air. Sedangkan pengukuran densitas bertujuan untuk mengetahui massa jenis setiap satuan minyak tanah dan air. Pada Tabel 4.1 ini adalah hasil dari pengukuran viskositas kinematik dan densitas sebagai berikut:

Tabel 4.1. Hasil pengukuran viskositas kinematik dan densitas minyak tanah-air

Bahan	Viskositas Kinematik (m <sup>2</sup> /s)	Densitas (kg/m <sup>3</sup> )
Minyak Tanah	0,0000013031	789,4
Air	0,0000007174	990,8

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas, menunjukan viskositas kinematik minyak tanah lebih besar daripada viskositas air, sedangkan densitas minyak tanah lebih kecil daripada air.

### 4.4 Data Perhitungan Viskositas Kinematik dan Dinamik Campuran

Tabel 4.2 adalah viskositas kinematik dan densitas pengukuran. Agar dapat dilakukan analisa, maka perlu dihitung viskositas kinematik dan densitas campuran menggunakan Persamaan 2.6 dan Persamaan 2.2. Densitas campuran digunakan untuk menghitung viskositas dinamik campuran menggunakan persamaan 2.5, sehingga didapat viskositas dan densitas campuran seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil perhitungan viskositas dan densitas campuran

Variasi Campuran	Viskositas Kinematik (m <sup>2</sup> /s)	Densitas (kg/m <sup>3</sup> )	Viskositas Dinamik (Ns/m <sup>2</sup> )
Rasio 1:1	0,0000009813	890,10	0,00087
Rasio 1:3	0,0000008425	940,45	0,00079
Rasio 1:5	0,0000008010	956,56	0,00077
Rasio 1:6	0,0000007858	962,60	0,00076

Tabel 4.2 menunjukan bahwa viskositas kinematik dan densitas minyak tanah dan air dengan viskositas kinematik berkisar antara 0,0000009813 - 0,0000007858 m<sup>2</sup>/s, densitas berkisar antara 890,10 - 962,60 kg/m<sup>3</sup>, dan viskositas dinamik berkisar antara 0,00087 - 0,00076 Ns/m<sup>2</sup>.

Perhitungan viskositas dinamik digunakan untuk menentukan Bilangan Reynolds silinder dalam dan silinder luar.

### 4.5 Data Perhitungan Bilangan Reynolds Silinder Dalam dan Luar

Perhitungan bilangan Reynolds silinder dalam dan bilangan Reynolds silinder luar menentukan *flow regime* setiap pengujian. Perhitungan bilangan Reynolds silinder dalam dan bilangan Reynolds silinder luar menggunakan Persamaan 2.11, sehingga didapat Tabel Bilangan Reynolds silinder dalam dan luar di bawah.

Tabel 4.3. Hasil perhitungan Bilangan Reynolds silinder dalam dan luar

Rasio Campuran	Bilangan Reynolds (Re <sub>i</sub> )					Bilangan Reynolds (Re <sub>o</sub> )		
	Silinder Dalam (rpm)					Silinder Luar (rpm)		
	300	400	500	600	700	0	200	300
1:1	12287	16383	20479	24575	28670	0	-13653	-20479
1:3	14312	19083	23853	28624	33395	0	-15902	-23853
1:5	15053	20071	25089	30107	35125	0	-16726	-25089
1:6	15345	20459	25574	30689	35804	0	-17049	-25574

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas, menunjukkan bilangan Reynolds silinder dalam berkisar antara 12287 sampai dengan 35804 dan bilangan Reynolds silinder luar berkisar antara 0 sampai dengan -25574.

D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

Luaran wajib: artikel telah dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi

Luaran tambahan: artikel telah diterima untuk dipresentasikan pada seminar internasional

Luaran tambahan: draft paten telah diajukan

Luaran tambahan: artikel telah diterima untuk dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi

E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

.....

.....

.....

.....

.....

F. **KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN:** Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Sehubungan dengan pandemi Covid 19, proses penelitian sangat terhambat. Modifikasi reaktor sangat terhambat karena banyaknya bengkel yang tutup. Bengkel yang tersedia harus mengantri panjang. Pada pengujian sample, banyak laboratorium yang tidak membuka layanan, sehingga harus mengujikan di laboratorium lain dengan antrian yang sangat panjang



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

Gedung Prof.Dr. Retno Srimingsih Sarmoko (Penelitian dan Pengabdian Masyarakat)  
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Tlp/Faks (024) 8508089  
Laman: <http://lppm.unnes.ac.id> Surel: [lppm@mail.unnes.ac.id](mailto:lppm@mail.unnes.ac.id)

**AMANDEMEN KONTRAK PENELITIAN**

**Nomor: 3.8.6/UN37/PPK.6.8/2020**

**Atas Kontrak Penelitian Dasar**

**Nomor 1.2.3.3/UN37/PPK.3.1/2020**

**Sumber Dana Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Kemenristek/BRIN  
Tahun Anggaran 2020**

Pada hari ini Selasa tanggal Dua, bulan Juni tahun dua ribu dua puluh, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. **Dr. Suwito Eko Pramono, M.Pd.** : **Pejabat Pembuat Komitmen** Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Negeri Semarang yang berkedudukan di Semarang, berdasarkan Keputusan Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor: B/1/UN37/HK/2020 tanggal 02 Januari 2020, dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama KPA Universitas Negeri Semarang, untuk selanjutnya disebut **PIHAK PERTAMA;**
2. **ADHI KUSUMASTUTI, S. T., M. T., Ph.D.** : Dosen FT Universitas Negeri Semarang, dalam hal ini bertindak sebagai pengusul dan Ketua Pelaksana Penelitian Tahun Anggaran 2020 untuk selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA.**

Perubahan Kontrak Penelitian ini berdasarkan kepada:

1. Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-undang Nomor 1 Tahun 2020 tentang Kebijakan Keuangan Negara dan Stabilitas Sistem Keuangan untuk Penanganan Pandemi *Corona Virus Disease* 2019 (COVID-19) dan/atau dalam rangka menghadapi ancaman yang membahayakan perekonomian nasional dan/atau stabilitas sistem keuangan;
2. Peraturan Pemerintah RI No 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam rangka Percepatan Penanganan *Corona Virus Disease* 2019 (COVID-19);
3. Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2020 tentang Perubahan Postur dan Rincian Anggaran dan Pendapatan Belanja Negara Tahun 2020;
4. Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020 tentang Refocussing Kegiatan, Realokasi Anggaran, Serta Pengadaan Barang dan Jasa Dalam Rangka Percepatan Penanganan *Corona Virus Disease* (COVID-19);
5. Surat Edaran Menteri Keuangan No SE 6/MK.02/2020 tentang Refocussing Kegiatan dan Realokasi Anggaran Kementerian/Lembaga dalam rangka Percepatan penanganan *Corona Virus Disease* (COVID-19);
6. Surat Menteri Riset dan Teknologi Nomor B/196/M/KU.00.01/2020, tanggal 30 April 2020, Perihal Rasionalisasi Anggaran Tahun 2020;
7. Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional Republik Indonesia Nomor 26/E1/KPT/2020 tentang Perubahan Atas Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan Nomor 10/E1/KPT/2020 tentang Penetapan Pendanaan Penelitian di Perguruan Tinggi Tahun Anggaran 2020

8. Amandemen Kontrak Penelitian Tahun Anggaran 2020 Antara Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional dengan LPPM UNNES nomor 151/Sp2H/AMD/LT/DRPM/2020 tanggal 20 Mei 2020;
9. Keputusan Kuasa Pengguna Anggaran Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional RI Nomor 31/E1/KPT/2020 tanggal 2 Juni 2020 tentang Suplemen Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat pada Masa Pandemi *Corona virus Disease* (COVID-19).

Dengan terlebih dahulu menerangkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Bahwa dengan ditetapkannya bencana nonalam penyebaran *Corona Virus Disease* (COVID-19) sebagai bencana nasional telah berdampak terhadap implementasi pelaksanaan anggaran seluruh Kementerian/Lembaga, kondisi ini didukung oleh berbagai regulasi sebagaimana tersebut di atas;
- b. Bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a menyebabkan terjadinya *refocussing* kegiatan dan relokasi anggaran tahun 2020 di seluruh Kementerian/Lembaga
- c. Bahwa sebagai tindak lanjut *refocussing* kegiatan dan realokasi anggaran tahun 2020 Menteri Riset dan Teknologi telah mengeluarkan surat Nomor B/196/M/KU.00.01/2020, tanggal 30 April 2020, perihal Rasionalisasi Anggaran Tahun 2020, yang ditujukan kepada seluruh rektor perguruan tinggi dan Kepala Lembaga pelayanan Pendidikan Tinggi.
- d. Bahwa sebagai bentuk dukungan dari berbagai regulasi sebagaimana tersebut di atas maka Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan perlu melakukan *refocussing* kegiatan dan relokasi anggaran tahun 2020, termasuk kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat yang bersumber dari anggaran Biaya Operasional Perguruan Tinggi Negeri (BOPTN);
- e. Bahwa berdasarkan ketentuan Pasal 9 ayat (1) Kontrak Penelitian Nomor 151/SP2H/LT/DRPM/2020 dan dan Pasal 15 ayat (2) Kontrak Penelitian Nomor 1.23.3/UN37/PPK.3.1/2020 dinyatakan bahwa PARA PIHAK dibebaskan dari tanggungjawab atas keterlambatan atau kegagalan dalam memenuhi kewajiban yang dimaksud dalam Kontrak Penelitian disebabkan atau diakibatkan oleh peristiwa atau kejadian diluar kekuasaan PARA PIHAK yang dapat digolongkan sebagai keadaan memaksa (*force majeure*);
- f. Bahwa berdasarkan ketentuan Pasal 9 ayat (2) Kontrak Penelitian Nomor 151/SP2H/LT/DRPM/2020 dan Pasal 15 ayat (2) Kontrak Penelitian Nomor 1.23.3/UN37/PPK.3.1/2020 dinyatakan bahwa Peristiwa atau kejadian yang dapat digolongkan keadaan memaksa (*force majeure*) dalam Kontrak Penelitian ini adalah bencana alam, **wabah penyakit**, kebakaran, perang, *blokade*, peledakan, sabotase, revolusi, pemberontakan, huru hara, serta **adanya tindakan pemerintah dalam bidang ekonomi dan moneter** yang secara nyata berpengaruh terhadap pelaksanaan Kontrak Penelitian ini.

Berdasarkan pertimbangan sebagaimana tersebut di atas PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA secara bersama-sama sepakat melakukan amandemen Kontrak Penelitian Penelitian Dasar Nomor 1.23.3/UN37/PPK.3.1/2020.

#### PASAL I

Beberapa ketentuan dalam pasal-pasal Kontrak penelitian Nomor 1.23.3/UN37/PPK.3.1/2020 diubah sehingga berbunyi sebagai berikut:

**Pasal 5**  
**Jangka Waktu**

Jangka waktu pelaksanaan penelitian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 sampai selesai 100%, adalah terhitung sejak **Tanggal 23 Maret 2020**, dan berakhir pada **Tanggal 10 Desember 2020**.

**Pasal 8**  
**Pelaksanaan Penelitian**

- (1) Mengunggah dan menyerahkan *hardcopy* hasil revisi proposal, instrumen, RAB, dan nota persetujuan hasil pembahasan instrumen penelitian masing-masing satu eksemplar kepada **PIHAK PERTAMA**
- (2) Proses penelitian untuk mencapai luaran dapat diperoleh dengan berbasis teknologi informasi (elektronik/virtual/daring);
- (3) **PIHAK KEDUA** berkewajiban untuk menyampaikan kepada **PIHAK PERTAMA** berupa laporan kemajuan dan laporan akhir mengenai luaran penelitian dan rekapitulasi penggunaan anggaran sesuai dengan jumlah dana yang diberikan oleh **PIHAK PERTAMA** yang tersusun secara sistematis sesuai pedoman yang ditentukan oleh **PIHAK PERTAMA**.
- (4) **PIHAK KEDUA** diperbolehkan mengubah metode penelitian dan lokasi penelitian sebagaimana yang telah direncanakan yang disebabkan oleh keterbatasan memperoleh dan mengolah data, antara lain disebabkan adanya kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) sehingga sampel/bahan/alat penelitian susah didapat/diakses. Apabila terjadi kondisi tersebut, maka **PIHAK KEDUA** mengajukan surat permohonan persetujuan perubahan metode atau lokasi penelitian dengan mengemukakan alasannya kepada Direktur Riset dan Pengabdian Masyarakat melalui Ketua LPPM UNNES paling lambat tanggal **30 Juli 2020**;
- (5) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah catatan harian, laporan penggunaan dana, Laporan kemajuan dan surat pernyataan tanggungjawab belanja (SPTB) atas dana yang telah ditetapkan ke *simlitabmas* paling lambat tanggal **18 September 2020**
- (6) **PIHAK KEDUA** berkewajiban mengunggah Catatan Harian, Laporan Akhir, kwitansi pengeluaran, capaian hasil, Poster, artikel ilmiah, profil pada *simlitabmas* paling lambat **10 Desember 2020**
- (7) **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyerahkan *hardcopy* catatan harian, laporan akhir, laporan penggunaan dana 100%, capaian hasil, poster, artikel ilmiah dan surat pernyataan tanggungjawab belanja (SPTB) atas dana yang telah ditetapkan masing-masing satu eksemplar kepada **PIHAK PERTAMA** paling lambat tanggal **30 Desember 2020**
- (8) Laporan penelitian yang melebihi waktu pelaporan sebagaimana tercantum dalam kontrak penelitian dan amandemen kontrak penelitian maka **PIHAK KEDUA** harus mengajukan surat permohonan persetujuan perpanjangan masa pelaporan penelitian dengan mengemukakan alasannya kepada Direktur Riset dan Pengembangan Masyarakat melalui Ketua LPPM UNNES paling lambat tanggal **30 November 2020**;
- (9) Penelitian yang pelaksanaannya terlambat karena permasalahan ketersediaan bahan penelitian dari perusahaan vendor/supplier/importir, maka harus didukung dengan surat resmi dari perusahaan tersebut disertai dengan alasan terjadinya keterlambatan;

**PASAL II**

Amandemen Kontrak Penelitian ini berlaku sejak tanggal ditandatangani, dibuat dalam rangkap 3 (tiga), memiliki kekuatan hukum yang sama, bermaterai cukup, dan biaya materai dibebankan kepada PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA	PIHAK KEDUA
 	
<b>Dr. Suwito Eko Pramono, M.Pd.</b>	<b>ADHI KUSUMASTUTI, S. T., M. T., Ph.D.</b>
NIP 195809201985031003	NIP 198110092003122001
NIDN: 0020095812	NIDN: 0009108102