

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**

**PROSES PELEBURAN KONSENTRAT ZIRKON dari TAILING  
TAMBANG TIMAH**

**PUSAT SAINS DAN TEKNOLOGI AKSELERATOR  
BADAN TENAGA NUKLIR YOGYAKARTA**



Oleh:  
Hari Wahyu Wibawanto  
22160288D

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2019**

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN  
DI PUSAT SAINS DAN TEKNOLOGI AKSELERATOR**

**BATAN YOGYAKARTA**

22 Juli 2019 – 22 Agustus 2019

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Akademik

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta



Oleh:  
Hari Wahyu Wibawanto  
22160288D

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2019**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PROSES PELEBURAN KONSENTRAT ZIRKON dari TAILING**

**TAMBANG TIMAH**

22 Juli – 22 Agustus 2019

Disusun oleh : Hari Wahyu Wibawanto

Telah diperiksa dan disetujui pada :

Tanggal 27 November 2019

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi



Greg. Prima Indra B. ST., M. eng  
NIS.01201407261183


Pembimbing



Narimo, S. T., M. M  
NIS01199609021057

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



  
Dr. Drs. Suseno, M. Si  
NIS.01199408011044

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nyalah yang membuat Penulis dapat menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Pusat Sains dan Teknologi Akselerator (PSTA) Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Yogyakarta dan penulisan laporan PKL ini dapat diselesaikan dengan baik dan efisien.

Praktek Kerja Lapangan ini dilaksanakan sebagai upaya penyelarasan antara pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah dengan realita dalam dunia industry. Hal ini disebabkan oleh perkembangan dunia industry yang begitu pesat sehingga tidak semua hal dapat kami ikuti lewat pendidikan di kampus. Selain itu, laporan Praktek Kerja Lapangan ini merupakan salah satu tugas untuk memenuhi syarat akademik kelulusan mata kuliah Praktek Kerja Lapangan, yang berdasarkan kurikulum di jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi.

Penyelesaian laporan ini tentu tak lepas dari bantuan, bimbingan, dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Gede Sutresna Wijaya\_selaku Plt. Kepala Pusat Sains Dan Teknologi Akselerator Badan Tenaga Nuklir Nasional yang telah memberikan ijin untuk melaksanakan Praktek Kerja Lapangan mahasiswa di PSTA BATAN,

2. Ibu Suyanti S.ST selaku kepala bidang teknologi proses yang telah memberikan banyak fasilitas dan bimbingan sehingga pelaksanaan praktek kerja lapangan mahasiswa ini dapat berjalan dengan lancar,
3. Bapak Sajima S.ST dan seluruh karyawan di PSTA BATAN yang banyak membantu Penulis dalam praktikum di laboratorium,
4. Bapak Dr. Drs. Suseno, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi yang telah memberikan izin melaksanakan Praktek Kerja Lapangan
5. Bapak Greg. Prima Indra B,ST.,M.eng selaku Kepala Program Studi Teknik Kimia Universitas Setia Budi dan Koordinator Praktek Kerja Lapangan mahasiswa,
6. Bapak Narimo S.T., M.M selaku Dosen Pembimbing Praktek Kerja Lapangan yang telah memberikan dukungan kepada Penulis,
7. Seluruh Dosen Program Studi S1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi,
8. Kedua orang tua dan adik yang selalu memberikan motivasi dan doa kepada Penulis,
9. Anggit Kristianto, Nico Rajindra, Erlynda Desi, Ester Mutiara, Widya Wahyu, Rondonuwu Chintia selaku teman seperjuangan dalam melakukan praktek kerja lapangan di PSTA-BATAN Yogyakarta,

Akhirnya, Penulis menyadari bahwa dalam penulis laporan praktek kerja lapangan mahasiswa ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu Penulis mengharap kritik dan saran yang membangun demi perbaikan karya penulis selanjunya. Di sisi lain, Penulis khususnya dan para pembaca umumnya. Aamiin. Atas segala kekurangan, Penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Surakarta, 22 Agustus 2019

Penulis,

---

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL I .....	i
HALAMAN SAMPUL II .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>B. Rumus masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>C. Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>D. Manfaat.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN LEMBAGA LITBANG .....</b>	<b>5</b>
<b>A. Tinjauan Umum Badan Tenaga Nuklir Nasional .....</b>	<b>5</b>
1. Visi BATAN.....	5
2. Misi BATAN .....	5
3. Prinsip.....	5
4. Nilai-nilai.....	6
5. Pedoman.....	6
6. Tujuan .....	7
7. Sasaran.....	7

8. Sejarah dan perkembangan BATAN .....	8
9. Kedudukan BATAN .....	11
10. Tugas BATAN.....	11
11. Fungsi BATAN .....	11
12. Wewenang BATAN .....	12
13. Struktur Organisasi.....	13
<b>B. Tinjauan Umum Pusat Sains dan Teknologi Akselerator .....</b>	<b>14</b>
1. Profil Pusat Sains dan Teknologi Akselerator (PSTA).....	14
2. Misi PSTA .....	14
3. Prinsip.....	15
4. Nilai .....	15
5. Sejarah.....	15
6. Tugas dan Fungsi PSTA.....	17
7. Struktur Organisasi.....	18
8. Fasilitas .....	19
<b>BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>20</b>
A. Pasir Zirkon.....	20
B. Zirkonium .....	21
C. Peleburan Pasir Zirkon dengan NaOH.....	22
D. Analisis kadar Zr Menggunakan <i>X-Ray Fluorescence</i> (XRF).....	23
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
A. Waktu dan Tempat .....	27



<b>B. Alat dan Bahan</b> .....	27
1. Alat .....	27
2. Bahan .....	27
<b>C. Cara Kerja</b> .....	27
1. Peleburan pasir zirkon .....	27
2. Skema .....	28
3. Analisis kadar .....	29
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	31
A. Hasil .....	31
1. Peleburan Konsentrat Zirkon .....	31
2. Analisis dengan XRF .....	31
B. Pembahasan .....	32
<b>BAB VI PENUTUP</b> .....	34
A. Kesimpulan .....	34
B. Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	35
<b>LAMPIRAN</b> .....	36

---

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1. Anggota Panitia untuk penyelidikan Radioaktivitas .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabel 3.1. Sifat-Sifat Fisika dari Zirkon .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabel 4.1. Variasi rasio massa dan waktu penahanan .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 5.1. Data Proses Peleburan Pasir Zirkon Dengan NaOH.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabel 5.2. Kadar Zr Hasil Peleburan Pasir Zirkon.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabel 5.3. Recovery Peleburan .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabel 5.4. Hasil Analisis menggunakan XRF .....</b>	<b>33</b>

---

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1. Skema Proses Peleburan Pasir Zirkon .....</b>	<b>30</b>
<b>Gambar 5.1. Grafik hubungan antara recovery dengan penambahan NaOH .....</b>	<b>34</b>
<b>Gambar 5.2. Hasil Peleburan dengan NaOH .....</b>	<b>35</b>
<b>Gambar 1. Tungku Furnace .....</b>	<b>43</b>
<b>Gambar 2. Neraca Analitis .....</b>	<b>43</b>
<b>Gambar 3. Pasir Zirkon.....</b>	<b>43</b>
<b>Gambar 4. Natrium Zirkonat.....</b>	<b>43</b>
<b>Gambar 5. Instrumen <i>X-Ray Fluoresence</i> .....</b>	<b>43</b>

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Indonesia kaya akan sumber daya alam seperti mineral, sumber minyak, gas bumi, dan hasil hutan. Kekayaan mineral yang telah dimiliki Indonesia khususnya zirkon dapat diolah menjadi barang yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi serta prospek yang sangat besar menurut (Abubakar, 2009). Bahan ini merupakan mineral yang terdapat dari biji timah atau emas dan sebagian bahan tambang yang masuk kualifikasi bahan galian golongan B karena zirkon merupakan salah satu bahan galian yang vital menurut (Sudarto, 2008). Pada umumnya mineral zirkon ditemukan di alam dengan mutu atau kadar zirkon yang rendah dan belum siap dimanfaatkan.

Zirkonium adalah unsur kimia dengan symbol Zr yang memiliki nomor atom 40 dengan konfigurasi electron  $[\text{Kr}]4d^25s^2$ . Zirkonium berada pada golongan IVB dalam table periodic unsur dengan valensi normal yaitu 4. Zirkonium pada mineral zirkon ditemukan dalam bentuk silikat ( $\text{ZrSiO}_4$ ) dan pada mineral baddeleyite dalam bentuk oksida menurut (Kwela, 2006).

Zirkon ( $\text{ZrSiO}_4$ ) sebagai sumber utama zirkonium memiliki potensi cadangan di Indonesia yang cukup besar. Pasir zirkon ( $\text{ZrSiO}_4$ ) dalam jumlah banyak terdapat di Kalimantan Tengah yang saat ini masih belum dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan produk yang

mempunyai nilai tambah. Sedangkan pemakaian zirkon dengan kualitas tinggi sampai saat ini masih bergantung pada produk impor.

Metode peleburan merupakan salah satu cara untuk memurnikan pasir zirkon dengan metode proses basah yaitu mereaksikannya dengan soda kaustik (NaOH) untuk pembentukan  $\text{Na}_2\text{ZrO}_3$  dan  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  menurut (Sajima dan Poernomo, 2013). Proses peleburan konsentrat zirkon dengan reaktan NaOH dengan penambahan zat aditif NaF dan  $\text{NaCO}_3$  dapat menyebabkan hamper semua konsentrat zirkon dapat terlebur dan proses pengambilan hasil mudah karena tidak ada yang menempel pada dinding reaktor menurut (Tuyen, 2007).

Percobaan pemurnian pasir zirkon yang dilakukan sebelumnya, Melalui tahapan proses yaitu proses peleburan dengan NaOH pada suhu  $750^\circ\text{C}$  dan lama pemanasan 60 menit merupakan waktu yang optimum menurut (Sudaryadi dan Sajima, 2008).

Dalam penelitian ini, proses peleburan konsentrat zirkon dilakukan pada suhu  $750^\circ\text{C}$  melalui beberapa tahapan proses peleburan konsentrat zirkon dengan NaOH. Kemudian hasil leburan akan dianalisis kandungan Zr dengan menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF)

## B. Rumus masalah

Rumusan masalah KERJA PRAKTIK LAPANGAN (PKL) ini adalah:

### 1. Rumusan masalah umum

- a. Apakah mahasiswa mampu mengaplikasikan teori yang telah didapatkan dalam perkuliahan di dunia kerja khususnya di PSTA-BATAN ?
- b. Pengalaman apa yang diperoleh mahasiswa saat Kerja Praktik Lapangan (PKL) di PSTA-BATAN ?

### 1. Rumusan masalah khusus

- a. Bagaimana kondisi optimum proses peleburan konsentrat Zricon dengan melihat hasil analisis kadar  $ZrO_2$  menggunakan *X-Ray Fluorescence* (XRF)?

## C. Tujuan

Tujuan Kerja Praktik Lapangan (PKL) ini adalah:

### 1. Tujuan umum

- a. Mahasiswa mampu mengaplikasikan teori yang telah didapatkan dalam perkuliahan di dunia kerja
- b. Mahasiswa memperoleh pengalaman kerja di PSTA-BATAN sebelum menghadapi dunia kerja yang akan dijalankan setelah masa perkuliahan selesai.

## 2. Tujuan khusus

- a. Menentukan kondisi optimum proses peleburan konsentrat Zirkondengan melihat hasil analisis kadar  $ZrO_2$  menggunakan *X-Ray Fluoresence*(XRF)

### **D. Manfaat**

1. Dapat mempelajari prinsip kerja, cara kerja, dan proses peleburan pasir zirkon
2. Memberikan informasi mengenai proses peleburan pasir zirkon untuk memperoleh hasil peleburan pasir zirkon dengan kualitas yang tinggi

## **BAB II**

### **TINJAUAN LEMBAGA LITBANG**

#### **A. Tinjauan Umum Badan Tenaga Nuklir Nasional**

Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) adalah Lembaga Pemerintah Non Departemen yang dipimpin oleh seorang kepala, berkedudukan dibawah dan bertanggung-jawab kepada Presiden.

##### **1. Visi BATAN**

BATAN unggul di tingkat regional, berperan dalam percepatan kesejahteraan menuju kemandirian bangsa.

##### **2. Misi BATAN**

- a. Merumuskan kebijakan dan strategi nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) nuklir,
- b. Mengembangkan IPTEK nuklir yang handal, berkelanjutan dan bermanfaat bagi masyarakat,
- c. Memperkuat layanan prima pemanfaatan IPTEK nuklir demi kepuasan pemangku kepentingan,
- d. Melaksanakan diseminasi, keselamatan dan keamanan.

##### **3. Prinsip**

Segenap kegiatan IPTEK nuklir dilaksanakan secara professional untuk tujuan damai dan diarahkan untuk memberikan kontribusi dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan mengutamakan prinsip keselamatan dan keamanan, serta



kelestarian lingkungan hidup yang didukung dengan ketertiban seluruh unsur sumber daya BATAN secara sinergi (BATAN *incorporated*).

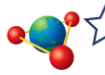
#### 4. Nilai-nilai

Seluruh kegiatan penelitian, pengembangan dan pendayagunaan IPTEK nuklir yang dilaksanakan oleh BATAN berpedoman pada nilai berikut:

- a. **Akuntabilitas:** sikap menerima tanggung jawab dan melakukan tanggung jawab itu dengan baik seperti yang ditugaskan
- b. **Disiplin:** bertindak sesuai peraturan, prosedur, tertib tepat waktu dan tepat
- c. **Keunggulan:** memiliki sikap dan hasrat untuk senantiasa berusaha mencapai hasil yang lebih baik dari pada yang lain
- d. **Integritas:** menjunjung tinggi dan mendasarkan setiap sikap dan tindakan pada prinsip dan nilai-nilai moral, etika, peraturan perundangan termasuk menjauhkan dari kecenderungan tindakan KKN
- e. **Kolaborasi:** mengutamakan kerjasama, mengembangkan jejaring kerja dengan pihak eksternal dan mengedepankan kerja tim untuk mencapai kinerja yang lebih baik
- f. **Kopetensi:** meningkatkan upaya kreatif untuk menemukan pembaharuan dalam setiap hasil litbang

#### 5. Pedoman

Serta perpegang pada lima (5) pedoman BATAN yaitu :



- a. Berjiwa pioneer,
- b. Bertradisi ilmiah,
- c. Berorientasi industry,
- d. Mengutamakan keselamatan, dan
- e. komunikatif

## **6. Tujuan**

Tujuan pembangunan IPTEK Nuklir adalah memberikan dukungan nyata dalam pembangunan nasional dengan peran :

- a. Meningkatkan hasil litbang energy Nuklir, Isotop dan Radiasi, dan pemanfaatan/pendayagunaannya oleh masyarakat dalam mendukung program pembangunan nasional
- b. Peningkatan kinerja manajemen kelembagaan dan penguatan sistem inovasi meliputi kelembagaan IPTEK, sumber daya IPTEK, dan penguatan jejaring IPTEK dalam rangka mendukung pemanfaatan hasil penelitian, pengembangan, dan penerapan energi nuklir, isotop, dan radiasi di masyarakat

## **7. Sasaran**

Sasaran pembangunan IPTEK nuklir yang ingin dicapai adalah:

- a. Peningkatan hasil Penelitian dan Pengembangan (LITBANG) enisora berupa bibit unggul tanaman pangan, tersedianya infrastruktur dasar pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN), pemahaman masyarakat terhadap teknologi nuklir, pemanfaatan aplikasi teknologi isotop dan radiasi untuk kesehatan, dan

- b. Peningkatan kinerja manajemen kelembagaan dan penguatan sistem inovasi meliputi kelembagaan IPTEK, sumber daya IPTEK, dan penguatan jejaring IPTEK dalam rangka mendukung pemanfaatan hasil penelitian, pengembangan, dan penerapan energi nuklir, isotop, dan radiasi di masyarakat.

## 8. Sejarah dan perkembangan BATAN

Kegiatan ketenaga atoman di Indonesia sudah mulai berkembang pada tahun 1954, ditindak lanjuti oleh pemerintah dengan membentuk Panitia Negara untuk penyelidikan Radioaktivitas melalui Keputusan Presiden Nomor 230 Tahun 1954 tanggal 23 November 1954 oleh Presiden Soekarno. Sebagai ketua, adalah Prof. Dr. G.A. Siwabessy dengan para anggota yang berjumlah 11 orang, sebagaimana yang ditunjukkan Tabel 2.1

**Tabel 2.1.** Anggota Panitia Untuk Penyelidikan Radioaktivitas

NO.	NAMA	KEMENTERIAN
1.	Dr. Sjahriar Rassad	Kementrian Kesehatan
2.	Charidji Kesuma	Kementrian Pertanian
3.	Prof. Ir. Johannes	Kementrian PP dan K
4.	Ir. Sudjito Danuseputro	Kementrian Perhubungan
5.	Prof. Ir. Gunarso	Kementrian Perhubungan
6.	Prof. Dr. Bahder Djohan	Kementrian PMI Pusat
7.	Dr. Rubiono Kertopati	Kementrian Jawatan Sandi
8.	Suwito	Kementrian Penerangan
9.	Ir. Inkiriwang	Kementrian PU dan Tenaga
10.	Kolonel Adam	Kementrian Pertahanan
11.	Mayor Udara Dr. Sarjanto	Kementrian Pertahanan

Adapun seksi-seksi dalam kepanitiaan itu, antara lain:

- a. Seksi Penerangan dan Perlindungan,
- b. Seksi Fisika, Kimia, dan Teknologi,
- c. Seksi Efek Biologi dan Perlindungan,
- d. Seksi Geologi dan Geofisika.

Panitia ini bertugas untuk menyelidiki radioaktiviteit dan ketenaga atoman, penyelidikan pemakaian tenaga atom sebagai suatu energi baru dalam masa pembangunan, dan memberikan penerangan kepada masyarakat tentang akibat-akibat negatif yang dapat ditimbulkan atau diambil dari tenaga atom.

Pada tahun 1958 setelah panitia tersebut memberikan laporan kepada pemerintah yang dipandang perlu untuk lebih meningkatkan dan mengembangkan kegiatan tenaga atom sebagai tujuan damai, maka melalui Peraturan Pemerintah Nomor 65 tanggal 5 Desember tahun 1958, pemerintah membentuk Lembaga Tenaga Atom dengan tugas melaksanakan, mengatur, dan mengawasi penyelidikan dan penggunaan tenaga atom di Indonesia demi keselamatan dan kepentingan umum. Mengingat bahwa penggunaan tenaga atom juga berpengaruh pada kehidupan dunia politik internasional, selain Lembaga Tenaga Atom (LTA) juga dibentuk Dewan Tenaga Atom yang bertugas sebagai Badan Penasehat Presiden dalam memberikan pertimbangan-pertimbangan dari segi politis strategis dalam merumuskan kebijaksanaan di bidang tenaga atom.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 31 tanggal 26 November tahun 1964 dan Keputusan Presiden Nomor 206 tanggal 5 Juli tahun 1965, LTA diubah namanya menjadi Badan Tenaga Atom Nasional, dipimpin oleh seorang Direktur Jendral dan bertanggung jawab langsung kepada Presiden.

Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN) berubah nama menjadi Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) berdasarkan Undang-Undang No. 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran (Lembaran Negara tahun 1997 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3676) dan berdasarkan pada Keputusan Presiden Nomor 103 tahun 2001 tentang kedudukan, tugas, fungsi, kewenangan, susunan organisasi, dan tata kerja lembaga pemerintah non departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah terakhir dengan Peraturan Pemerintah Nomor 11 tahun 2005 dan mengingat Keputusan Presiden Nomor 110 tahun 2001 tentang Susunan Organisasi dan Tugas Lembaga Pemerintah Non Departemen sebagaimana telah beberapa kali diubah, dan terakhir dengan Peraturan Pemerintah Nomor 12 tahun 2005, serta Keputusan Presiden Nomor 104/M tahun 2002.

Dengan memperhatikan Persetujuan Menteri Negara Koordinator Bidang Pengawasan Pembangunan dan Pendayagunaan Aparatur Negara dalam surat bernomor B/1591/M.PAN/8/2005 tanggal 24 Agustus 2005, maka Kepala BATAN memutuskan untuk mengeluarkan Peraturan Kepala BATAN

Nomor 392/KA/XI/2005 tanggal 24 November 2005 tentang  
Organisasi dan Tata Kerja Badan Tenaga Nuklir Nasional

## **9. Kedudukan BATAN**

BATAN adalah Lembaga Pemerintah Non Departemen yang dipimpin oleh seorang Kepala yang dikoordinasikan oleh Menteri Negara Riset dan Teknologi dan bertanggung jawab kepada Presiden.

## **10. Tugas BATAN**

Melaksanakan tugas pemerintahan di bidang penelitian, pengembangan, dan pemanfaatan tenaga nuklir sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

## **11. Fungsi BATAN**

Dalam melaksanakan tugasnya, BATAN menyelenggarakan fungsi:

- a. Pengkajian dan penyusunan kebijaksanaan nasional di bidang penelitian, pengembangan, dan pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir;
- b. Koordinasi kegiatan fungsional dalam pelaksanaan tugas BATAN;
- c. Pelaksanaan penelitian, pengembangan, dan pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir;
- d. Fasilitasi dan pembinaan terhadap kegiatan instansi pemerintah dan lembaga lain di bidang penelitian, pengembangan, dan pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir;
- e. Pelaksanaan pembinaan dan pemberian dukungan administrasi kepada seluruh unit organisasi di lingkungan BATAN;

- f. Pelaksanaan pengelolaan standardisasi dan jaminan mutu nuklir;
- g. Pembinaan pendidikan dan pelatihan;
- h. Pengawasan atas pelaksanaan tugas BATAN; dan
- i. Penyampaian laporan, saran, dan pertimbangan di bidang penelitian, pengembangan, dan pendayagunaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir.

## **12. Wewenang BATAN**

Dalam menyelenggarakan fungsinya BATAN mempunyai kewenangan :

- a. Penyusunan rencana fungsinya BATAN mempunyai ketenaganukliran;
- b. Perumusan kebijakan di bidang ketenaganukliran untuk mendukung pembangunan secara makro;
- c. Kewenangan lain sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku yaitu :
  - 1) Perumusan dan pelaksanaan kebijakan dalam program penelitian dasar dan terapan, pengembangan teknologi dan energy nuklir, pengembangan teknologi daur bahan nuklir dan rekayasa serta pendayagunaan hasil penelitian dan pengembangan dan pemasyarakatan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir;
  - 2) Penetapan pedoman penggunaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir dan penggunaan tenaga nuklir.

### 13. Struktur Organisasi

Susunan organisasi BATAN terdiri dari:

- a. Kepala;
- b. Sekretariat Utama;
  - 1.) Biro Perencanaan;
  - 2.) Biro Sumber Daya Manusia dan Organisasi;
  - 3.) Biro Umum;
  - 4.) Biro Hukum, Humas, dan Kerjasama.
- c. Deputi Bidang Sains dan Aplikasi Teknologi Nuklir;
  - 1.) Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju;
  - 2.) Pusat Sains dan Teknologi Akselerator;
  - 3.) Pusat Sains dan Teknologi Nuklir Terapan;
  - 4.) Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi;
  - 5.) Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi.
- d. Deputi Bidang Teknologi Nuklir;
  - 1.) Pusat Teknologi Bahan Galian Nuklir;
  - 2.) Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir;
  - 3.) Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir;
  - 4.) Pusat Kajian Sistem Energi Nuklir;
  - 5.) Pusat Teknologi Limbah Radioaktif.
- e. Deputi Bidang Pendayagunaan Teknologi Nuklir;
  - 1.) Pusat Rekayasa Fasilitas Nuklir;
  - 2.) Pusat Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka;
  - 3.) Pusat Diseminasi dan Kemitraan;



- 4.) Pusat Reaktor Serbaguna;
  - 5.) Pusat Pendayagunaan Informatika dan Kawasan Strategi Nuklir.
- f. Inspektorat;
- 1.) Pusat Standarisasi dan Mutu Nuklir;
  - 2.) Pusat Pendidikan dan Pelatihan.

## **B. Tinjauan Umum Pusat Sains dan Teknologi Akselerator**

### **1. Profil Pusat Sains dan Teknologi Akselerator (PSTA)**

Pusat Sains dan Teknologi Akselerator adalah salah satu fasilitas yang dimiliki oleh BATAN. Kedudukannya dibawah Deputi Bidang Sains dan Aplikasi Teknologi Nuklir, dan dipimpin oleh seorang Kepala yang bertanggungjawab kepada Deputi Bidang Sains dan Aplikasi Teknologi Nuklir. Dalam melaksanakan tugasnya, Kepala PSTA dibantu oleh 7 (tujuh) orang staf eselon III antara lain, seorang Kepala Bagian, 4 (empat) orang Kepala Bidang, dan 2 (dua) orang Kepala Unit, yaitu Kepala Unit Pengamanan dan Kepala Unit Jaminan Mutu.

### **2. Misi PSTA**

- a. Mengembangkan sains dan teknologi akselerator, proses dan instrumentasi nuklir yang handal dan bermanfaat bagi masyarakat.
- b. Mendukung kebijakan pemerintah di bidang minerba melalui pengembangan *pilot plant* pemurnian LTJ dan Zr.

- c. Memperkuat peran reaktor Kartini sebagai reaktor pendidikan dan pelatihan (melalui pengembangan simulator hibrid dan IRL) dan sebagai fasilitas aplikasi TAN.
- d. Penerapan sistem manajemen terintegrasi untuk sistem manajemen mutu, laboratorium pranata litbang, laboratorium pengujian, sistem manajemen keselamatan, lingkungan dan keamanan.
- e. Diseminasi sains nuklir dasar (*basic*) di wilayah Joglosumarto (Jogja, Solo, Semarang, Purwokerto).

### **3. Prinsip**

Segenap kegiatan dalam rangka mewujudkan IPTEK akselerator dan proses bahan untuk peningkatan nilai tambah sumber daya alam lokal dan penyediaan energi berwawasan lingkungan, dilaksanakan secara profesional dengan mengutamakan prinsip keselamatan dan keamanan.

### **4. Nilai**

Segenap kegiatan dalam rangka mewujudkan IPTEK akselerator dan proses bahan untuk peningkatan nilai tambah sumber daya alam lokal dan penyediaan energi berwawasan lingkungan dilandasi nilai-nilai kejujuran, kedisiplinan, keterbukaan, tanggung jawab, kreatif, dan kesetiakawanan.

### **5. Sejarah**

Pusat Sains dan Teknologi Akselerator menurut sejarah awalnya (tahun 1960 sampai dengan Februari 1967) merupakan

sebuah proyek kerjasama antara Universitas Gajah Mada dengan Lembaga Tenaga Atom (sekarang BATAN) dalam bidang penelitian nuklir. Proyek ini diberi nama Proyek GAMA, dan bertempat di Fakultas Ilmu Pasti dan Alam (FIPA)-UGM.

Berdasarkan KEPRES No. 229 tanggal 16 Oktober 1968 di Yogyakarta, pemerintah mendirikan **Pusat Penelitian Tenaga Atom Gama** (PUSLIT GAMA) dibawah BATAN yang masih bertempat di FIPA UGM. Tanggal 15 Desember 1974 PUSLIT GAMA dipindahkan ke Jalan Babarsari dan diresmikan oleh Direktur Jendral BATAN Prof. Ahmad Baiquni, MSc.

Tanggal 1 Maret 1979, Presiden RI kedua, Soeharto, meresmikan penggunaan reaktor nuklir hasil rancang bangun putra-putri Indonesia dan Komplek Pusat Penelitian Tenaga Atom Gama di Babarsari, dan reaktor ini diberi nama **Reaktor Kartini**, diambil dari nama seorang pahlawan bangsa yang telah berhasil menggugah emansipasi kaum wanita Indonesia untuk berperan aktif dalam ikut membangun bangsa dan negara Indonesia.

Berdasarkan KEPRES No. 14 tanggal 20 Februari 1980 dan SK Dirjen BATAN No. 31/DJ/13/IV/81 tanggal 13 April 1981, maka Pusat Penelitian Tenaga Atom Gama diubah namanya menjadi Pusat Penelitian Bahan Murni dan Instrumentasi (PPBMI).

Kemudian berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 82 tanggal 31 Desember 1985, dan SK Dirjen BATAN Nomor 127/DJ/XII/86 tanggal 10 Desember 1986, Pusat Penelitian Bahan Murni dan

Instrumentasi diubah namanya menjadi Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta (PPNY).

Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta (PPNY) berubah nama menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Maju (P3TM) berdasarkan Surat Keputusan BATAN Nomor 73/KA/IV/1999 tanggal 1 April 1999 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Tenaga Nuklir Nasional.

Berdasarkan Peraturan Kepala BATAN Nomor 392/KA/XI/2005 tanggal 24 November 2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Tenaga Nuklir Nasional, nama P3TM diubah menjadi Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan (PTAPB).

Berdasarkan Perka BATAN Nomor 14 Tahun 2013, Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan (PTAPB) berubah nama menjadi Pusat Sains dan Teknologi Akselerator (PSTA).

## **6. Tugas dan Fungsi PSTA**

Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan mempunyai tugas melaksanakan penelitian dan pengembangan di bidang teknologi akselerator dan fisika nuklir, kimia, dan teknologi proses bahan industri nuklir, pelayanan pendayagunaan reaktor riset serta melaksanakan pelayanan pengendalian keselamatan kerja dan pelayanan kesehatan. Dalam melaksanakan tugasnya Pusat Sains dan Teknologi Akselerator menyelenggarakan fungsi:

- a. Pelaksanaan urusan perencanaan, persuratan dan kearsipan, kepegawaian, keuangan, perlengkapan dan rumah tangga, dokumentasi ilmiah dan publikasi serta pelaporan;
- b. Pelaksanaan penelitian dan pengembangan di bidang fisika partikel;
- c. Pelaksanaan penelitian dan pengembangan di bidang Teknologi Proses;
- d. Pelaksanaan pengelolaan reaktor riset;
- e. Pelaksanaan pemantauan keselamatan kerja dan pengelolaan keteknikan;
- f. Pelaksanaan jaminan mutu;
- g. Pelaksanaan pengamanan nuklir; dan
- h. Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Deputi Bidang Sains dan Aplikasi Teknologi Nuklir.

## **7. Struktur Organisasi**

Pusat Sains dan Teknologi Akselerator terdiri dari:

- a. Bagian Tata Usaha;
- b. Bidang Fisika Partikel;
- c. Bidang Teknologi Proses;
- d. Bidang Reaktor;
- e. Bidang Keselamatan Kerja dan Keteknikan;
- f. Unit Jaminan Mutu;
- g. Unit Keamanan Nuklir;
- h. Kelompok jabatan fungsional

## 8. Fasilitas

Agar pelaksanaan tugas dari PSTA dapat terlaksana dengan baik dan kesejahteraan para karyawan dan keluarga karyawan dapat terpenuhi, maka PSTA menyediakan beberapa fasilitas umum, antara lain:

- a. Setiap karyawan merupakan anggota ASKES;
- b. Poliklinik Umum;
- c. Auditorium;
- d. Perpustakaan;
- e. Kantin (makan siang karyawan);
- f. Dana Kesehatan Bersama;
- g. Koperasi (KPRI "Karya Nuklida")
- h. Lapangan dan Peralatan Olahraga (Tenis, Tenis Meja, Sepak Bola, *Volley*);
- i. Peralatan musik (Gamelan, Keroncong, Band).

## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pasir Zirkon

Zirkonium silikat ( $ZrSiO_4$ ) atau yang biasa disebut sebagai pasir zirkon merupakan mineral zirkonium yang cukup banyak terdapat di bumi. Zirkon ditemukan dalam bentuk mineral aksesoril pada batuan beku hasil pembekuan magma yang kaya akan silika seperti granit, pegmatite, dan nephelin syenite. Batuan sedimen juga mengandung zirkon namun dalam jumlah kecil. Zirkon ditemukan terkonsentrasi dengan mineral berat lainnya seperti ilmenit, rutil, monazite, leucoksen, dan garnet pada pasir sungai dan pantai dengan kandungan utama besi dan titanium menurut (Wikipedia, 2014).

Zirkon juga merupakan mineral yang bersifat tahan korosi dan kestabilan pada temperatur tinggi yang baik. Zirkon mudah bereaksi dengan NaOH pada suhu kira-kira  $600^\circ\text{C}$ . Pada umumnya warna dari zirkon bervariasi dari putih bening, kuning, kehijauan, coklat kemerahan, kuning kecoklatan, hingga gelap. Sistem kristalnya dapat berupa monoklinik, heksagonal, tetragonal dan dipiramid menurut (Wikipedia, 2014). Beberapa sifat fisika dari zirkon dapat dilihat pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1.** Sifat-Sifat Fisika dari Zirkon

sifat fisika	keterangan
Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	3,9-4,8
Titik Lebur (°C)	2250
konduktivitas termal (W/mK)	4,0-5,86
Kekerasan (Mohs)	7,5
Indeks Bias ( $n_D^{20}$ )	1,85
Temperatur dekomposisi (°C)	1676

Sumber: (Kwela, 2006)

## B. Zirkonium

Zirkonium berupa logam putih keabuan yang jarang dijumpai di alam bebas. Logam ini pertama kali ditemukan oleh M.H. Kalaporth pada tahun 1788. Zirkonium (Zr) termasuk unsur golongan IVB dan memiliki nomor atom 40 dengan berat atom 91,22 g/mol dan konfigurasi elektron  $[Kr]4d^25s^2$ . Sumber utama Zr adalah zirkon ( $ZrSiO_4$ ) yang umumnya ditemukan dalam pasir bersama dengan mineral nerat seperti ilmenite ( $FeTiO_2$ ) dan rutil ( $TiO_2$ ) yang merupakan mineral titanium. Mineral utama yang mengandung unsur zirkonium oksida ( $ZrO_2$ ) menurut (Kirk and Othmer, 2004).

Zirkonium merupakan bahan yang mempunyai berbagai sifat yang unggul, antara lain tahan terhadap suhu tinggi, tahan korosi, mempunyai tampang lintang neutron thermal yang kecil (0,18-0,2 barn) dan dapat menaikkan sifat fisik terhadap logam paduannya. Karena beberapa sifat yang dimilikinya, material ini mempunyai nilai yang sangat strategis dalam berbagai industri.



Dalam industry nuklir, bahan ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan struktur reaktro nuklir maupun selongsong bahan bakar nuklir, selain itu dapat pula digunakan sebagai pelapis bahan bakar Reaktor Suhu Tinggi (RST) menurut (Sudaryadi dan Sajima, 2008).

Industri tenaga nuklir menggunakan hampir 90% dari zirkonium yang diproduksi setiap tahunnya, yang harus bebas dari hafnium. Zirkonium juga digunakan sebagai bahan paduan dalam baja, untuk membuat beberapa jenis peralatan bedah dan sebagai *getter*, bahan yang menggabung dengan dan manghapus jejak gas dari tabung vakum menurut (Tatang, 2015).

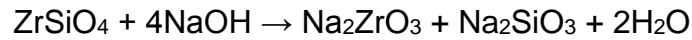
Menurut (Lutsman and Kerze, 1955) ada dua cara pengambilan zirkonium dari mineralnya, yaitu:

1. Metode kering, mineral zirkon ( $ZrSiO_4$ ) diolah pada suhu tinggi dengan bahan pereaksi karbon dan gas klorin, kemudian dimurnikan,
2. Metode basah, silikat oksida dipisahkan dari mineral zirkon, kemudian dilakukan pemurnian dengan berbagai cara.

### **C. Peleburan Pasir Zirkon dengan NaOH**

Natrium zirkonat merupakan produk antara pada pengolahan pasir zirkon secara kimia menggunakan metode proses basah. Pengolahan pasir zirkon secara kimia menggunakan metode proses basah diawali dengan peleburan zirkon. Menurut (Septyaningsih,

2016) Reaksi yang terjadi pada proses peleburan adalah sebagai berikut :



Leburan berwarna putih kecoklatan bersifat amorf berisi natrium zirkonat ( $\text{Na}_2\text{ZrO}_3$ ) dan natrium silikat ( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ). Natrium zirkonat ( $\text{Na}_2\text{ZrO}_3$ ) bersifat tidak larut dalam air. Perbedaan kedua sifat tersebut menjadi dasar untuk proses pemurnian zirkonium dari pengotor silikat. Proses pemurnian dilakukan dengan melindi leburan menggunakan air.

Factor-faktor yang mempengaruhi proses peleburan menurut (Sudaryadi dan Sajima, 2008) antara lain:

1. Kecepatan pemanasan

semakin tinggi kecepatan pemanasan berarti semakin besar panas yang diterima oleh suatu materi

2. Waktu penahanan

Semakin lama waktu penahanan makan akan memberikan kesempatan kepada reaktan untuk melakukan reaksi secara sempurna

#### **D. Analisis kadar Zr Menggunakan *X-Ray Fluorescence*(XRF)**

Dasar analisis *X-Ray Fluorescence* (XRF) adalah pencacahan sinar-X yang dipancarkan oleh suatu unsur akibat pengisian kembali kekosongan elektron pada kulit yang lebih dekat inti karena terjadinya eksitasi elektron oleh elektron yang terletak pada kulit lebih luar. Ketika

sinar-X yang berasal dari radioisotop sumber eksitasi menabrak elektron dan akan mengeluarkan elektron kulit dalam, maka akan terjadi kekosongan pada kulit itu. Perbedaan energi dari dua kulit itu akan tampil sebagai sinar-X yang dipancarkan oleh atom. Analisis *X-Ray Fluorescence* bertujuan untuk mengetahui dan mengukur kandungan unsur-unsur yang terdapat dalam suatu senyawa atau mineral menurut (Iswani, 1983).

Spektrometer XRF didasarkan pada lepasnya elektron bagian dalam dari atom akibat dikenai sumber radiasi dan pengukuran intensitas pendar sinar-X yang dipancarkan oleh atom unsur dalam sampel. Metode ini tidak merusak bahan yang dianalisis baik dari segi fisik maupun kimiawi sehingga sampel dapat digunakan untuk analisis berikutnya. Mekanisme kerja XRF secara umum adalah sinar-X dari sumber pengeksitasi akan mengenai cuplikan dan menyebabkan interaksi antara sinar-X yang karakteristik untuk setiap unsur. Sinar-X tersebut selanjutnya mengenai detector Si(Li) yang akan menimbulkan pulsa listrik yang lemah, pulsa tersebut kemudian diperkuat dengan *preamplifier* dan *amplifier* lalu disalurkan pada penganalisis saluran ganda atau *Multi Chanel Analyzer (MCA)*. Tenaga sinar-X karakteristik yang muncul tersebut dapat dilihat dan disesuaikan dengan tabel tenaga sehingga dapat diketahui unsur yang ada di dalam cuplikan yang dianalisis menurut (Iswani, 1983)

Spektrometer XRF tersusun dari tiga komponen utama yaitu sumber radioisotop, detektor dan unit pemrosesan data. Sumber

radioisotop adalah isotop-isotop tertentu yang dapat digunakan untuk mengeksitasi cuplikan sehingga menghasilkan sinar-X yang karakteristik. Radioisotop yang dapat digunakan adalah Fe, Co, Cd dan Am. Sumber radioisotop ini dibungkus sedemikian rupa dengan timbal agar penyebaran radiasinya terhadap lingkungan dapat dicegah. Spektrometer XRF yang menggunakan detektor Si(Li) biasanya dimasukkan dalam nitrogen cair. Hal ini dilakukan untuk mengatasi arus bocor bolak-balik yang disebabkan oleh efek termal, sehingga detektor Si(Li) harus dioperasikan pada suhu sangat rendah yaitu dengan menggunakan nitrogen cair (77K) sebagai pendingin. Apabila tidak dilakukan pendinginan maka arus akan bocor dan akan merusak daya pisah detektor. Selain itu pendingin dengan nitrogen cair juga diperlukan untuk menjaga agar ion-ion Li tidak merembes keluar dari kristal dan menyebabkan hilangnya daerah intrinsik menurut (Iswani, 1983)

Teknik analisis dengan XRF lebih banyak digunakan karena cepat, lebih teliti, tidak merusak bahan, dapat digunakan pada cuplikan berbentuk padat, bubuk, cair maupun pasta. Metode analisis XRF ini adalah metode kalibrasi standar yang pada prinsipnya garis spektra unsur di dalam cuplikan diinterpolasikan ke dalam kurva kalibrasi standar yang dibuat antara intensitas garis spektra unsur yang sama terhadap konsentrasi standar menurut (Iswani, 1983)

Persamaan garis kurva standar yang digunakan adalah:

$$Y = aX + b$$

Keterangan :

$$\frac{\text{Cacah net}}{\text{cacah compton}} = Y$$

X= Konsentrasi unsur

Y= Intensitas

Cacah compton dalam analisis XRF akan menghasilkan luas puncak compton. Luas puncak compton ini merupakan puncak yang dihasilkan dari pantulan sumber radioisotop. Tenaga yang dihasilkan biasanya sesuai unsur yang nomor atomnya lebih kecil dari sumber tersebut. Cacah unsur akan menghasilkan luas puncak unsur yaitu puncak yang dihasilkan dari pantulan sinar yang tenaganya spesifik untuk setiap unsur.

## **BAB IV**

### **METODE PRAKTIKUM**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Kegiatan PKL ini dilaksanakan pada tanggal 22 juli sampai dengan 22 agustus 2019 di Gedung 6 PSTA-BATAN, Yogyakarta.

#### **B. Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Furnace
- b. Neraca analitik
- c. Mangkuk porselen

##### **2. Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Pasir Zirkon ( $ZrSiO_4$ )
- b. NaOH teknis

#### **C. Cara Kerja**

##### **1. Peleburan pasir zirkon**

Pasir zirkon sebanyak 100 gram dan NaOH sebanyak 75 gram ditimbang menggunakan neraca analitik untuk rasio massa antara zirkon dengan NaOH yaitu 4:3. Bahan dimasukkan dalam mangkuk porselen secara berlapis-lapis, lapisan pertama adalah

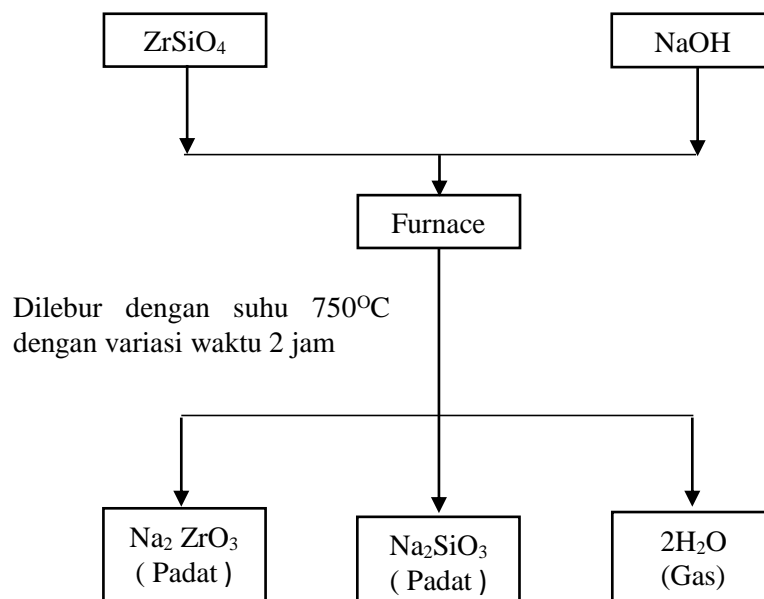
NaOH selanjutnya pasir zirkon hingga terbentuk 4 lapisan dilakukan sebanyak 4 kali (4 mangkuk campuran pasir zirkon dan NaOH) sehingga total berat bahan baku adalah 700 gram. Selanjutnya dilebur dalam furnace dengan suhu  $750^{\circ}\text{C}$  dengan waktu penahanan selama 2 jam. Setelah 2 jam, furnace dimatikan dan didinginkan selama 18 jam. Hasil leburan ditimbang dan dicatat berat yang diperoleh. Langkah tersebut diulangi untuk rasio massa dan waktu penahanan sebagai berikut

**Tabel 4.1.** Variasi Rasio Massa Dan Waktu

Nomor Sampel	Rasio Massa	Pasir Zirkon:NaOH (Gram)	Waktu Penahanan (Jam)	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	4:3	100 : 75	2	750
2	4:5	100 : 125	2	750
3	1:1	100 : 100	2	750

## 2. Skema

Proses peleburan pasir Zirkon:



**Gambar 3.1.** Skema Proses Peleburan Pasir Zirkon

### 3. Analisis kadar

#### a. Analisis XRF

1. Menghidupkan Spektrometer pendar sinar-X dan memastikan sumber listrik yang digunakan sesuai dengan tegangan yang terpasang pada alat yaitu 220 volt.
2. Menghidupkan Sumber listrik PLN dengan alat spektrometer pendar sinar-X dengan menekan handel *drop out relay* pada posisi “ON”.
3. Menghidupkan tombol komputer hingga layar monitor terlihat menu *Mastro Think*, kemudian di klik *Mastro Think*, pada monitor keluar rangkaian perintah untuk menjalankan beroperasinya pencacahan, dengan cara memprogram waktu yang diinginkan untuk pencacahan.
4. Menghidupkan tombol *Power Supply* naikkan HV secara perlahan (tegangan kerja negatif 100 volt).
5. Menginput perintah untuk menentukan (program) waktu pencacahan yang dipilih yaitu, (300 detik) dan tekan “OK”.
6. Meletakkan sampel diatas detektor, dengan sumber radio nuklida (sumber eksitasi).
7. Memilih sumber detektor yang sesuai dengan unsur yang diinginkan. Menunggu selama 30 menit untuk mempersiapkan *Multi Channel Analyzer* (MCA) sebelum alat siap di operasikan.



8. Setelah waktu pencacahan ditentukan, maka menekan tombol start selanjutnya alat spektrometer pendar sinar-X siap beroperasi.
9. Setelah selesai pencacahan data disimpan dalam file (nama file) dan dicatat pada buku *log book*. Bila akan mengambil data dalam file silahkan panggil nama file.
10. Untuk perhitungan atau pengolahan data dilakukan dengan cara komparasi antar sampel dengan standar

## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

##### 1. Peleburan Konsentrat Zirkon

**Tabel 5.1.** Data Proses Peleburan Pasir Zirkon Dengan NaOH

Bobot sebelum dilebur (gram)	bobot sesudah dilebur (gram)	Perbandingan berat (pasir zirkon: NaOH)	Suhu operasi (°C)	Waktu operasi (jam)	Laju suhu (C/min)
700	598,7	100:75	750	2	3,08
900	748,6	100:125	750	2	3,05
800	671,8	100:100	750	2	1,5

**Tabel 5.2.** Kadar Zr Hasil Peleburan Pasir Zirkon

Rasio Berat Umpan (Zr <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> :NaOH)	Kadar Zr (%)
100:75	15,8731
100:125	13,7077
100:100	17,0445

**Tabel 5.3.** Hasil Recovery Peleburan

Rasio Berat Umpan (Zr <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> :NaOH)	Bobot pasir tdk lebur (gr)	Persentase pasir terlebur (%)
100:75	40,9	93
100:125	14,2	98
100:100	32,8	95

##### 2. Analisis dengan XRF

**Tabel 5.4.** Hasil Analisis Menggunakan XRF

Rasio Sampel	Cacah	
	Net	Compton
Zirkon standart	1112329	3470

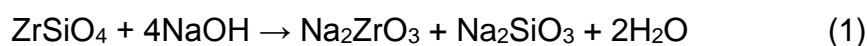
100:75	97035	9246
100:125	97211	10726
100:100	99012	8786

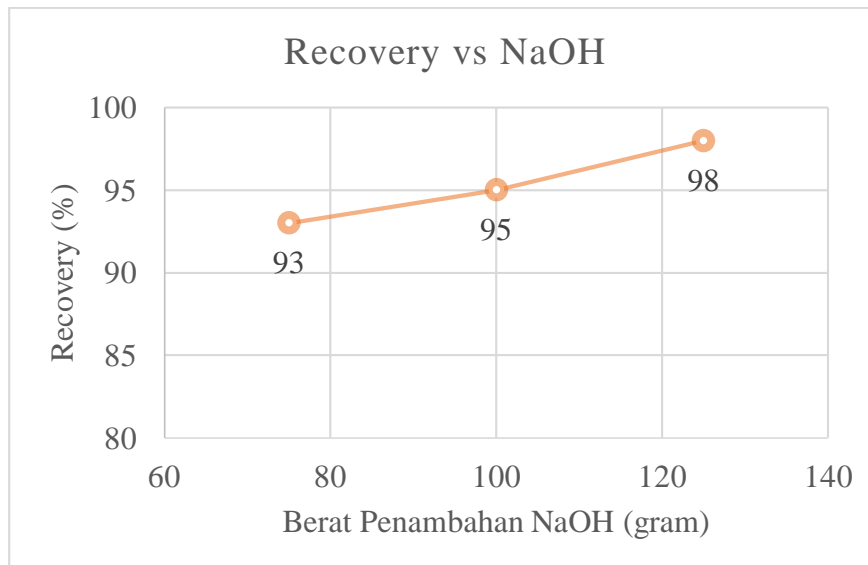
## B. Pembahasan

Dalam proses peleburan digunakan pasir zirkon dari daerah tambang timah, Kalimantan Barat. Dari apa yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya didapatkan suhu optimal dan reaktan yang paling efektif digunakan. Menurut (Sudaryadi dan Sajima, 2016) yaitu menggunakan reaktan NaOH dengan suhu penahanan 750°C. Pasir zirkon diproses dengan metode basah yaitu dengan ditambahkan soda Kaustik (NaOH) teknis dilakukan peleburan sebanyak 3 kali yaitu dengan perbandingan berat massa 100gr:75gr, 100gr:125gr, 100gr:100gr dengan suhu 750°C dan waktu penahanan selama 2 jam, secara teknis dibuat secara berlapis lapisan pertama adalah pasir zirkon lapisan berikutnya yaitu NaOH hingga 4 lapisan. Data hasil peleburan ditampilkan pada Tabel 5.1.

Pasir zirkon akan terdekomposisi oleh NaOH. Reaksi dimulai dengan difusi molekul NaOH menuju lapisan antara padatan dan leburan yang diikuti oleh adsorpsi molekul NaOH pada permukaan padatan. Reaksi ini mengakibatkan permukaan mengalami desorpsi dan akan terdifusi ke fase leburan.

Reaksi yang terjadi pada proses peleburan yaitu :





**Gambar 5.1.** Grafik hubungan antara Recovery dengan Berat penambahan NaOH

Grafik hubungan antara Recovery dengan NaOH menunjukkan bahwa semakin bertambahnya NaOH maka semakin meningkat hasil recoverynya dan semakin sedikit pasir yang tak terlebur.

Natrium Zirkonat yang terbentuk pada proses peleburan selanjutnya diambil lalu dilakukan proses pelindihan dengan cara melarutkannya kedalam air dengan suhu 80°C. Hasil peleburan berwarna putih kecoklatan dan berbentuk serbuk yang ditunjukkan pada Gambar 5.2.



**Gambar 5.2.** Hasil Peleburan dengan NaOH

## BAB VI

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

1. Dengan dilaksanakannya praktik kerja lapangan ini mahasiswa mampu mengaplikasikan teori yang telah didapatkan dalam perkuliahan di dunia kerja. Serta memperoleh pengalaman kerja khususnya di PSTA-BATAN sebelum menghadapi dunia kerja yang akan dijalani setelah masa perkuliahan selesai.
2. Dari praktikum didapatkan rasio massa perbandingan berat yang optimal yaitu 100gr:100gr dengan berat hasil peleburan 671,8 gram dan menghasilkan kadar  $ZrO_2$  sebesar 17,0445 %.

#### B. Saran

Sebaiknya dibuatkan sebuah prosedur pada proses sintesis Zirkon Dioksida supaya dapat bekerja dengan efektif dan mendapatkan hasil yang optimal, sertakan keterangan jika pada setiap tahap diambil sampel untuk diujikan dan untuk perawatan alat-alat proses lebih diperhatikan lagi

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, F. (2009). Pengolahan Zirkon di PT Timah Tbk. In *Workshop Keselamatan dan Keamanan Pertambangan Lingkungan*. Yogyakarta.
- Arifin, I. (2011). Laporan Kerja Praktek "*Penyiapan Umpan Peleburan Pasir Zirkon*". Yogyakarta: SMK Perindustrian Yogyakarta.
- Iswani. (1983). *Instrumentasi Kimia*. BATAN. Yogyakarta.
- Krik, R. E., Othmer, D. F. (2004). *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*,. New York: Jhon Wiley & Sons, Inc.
- Kwela, Z. (2006). *Alkali-Fusion Processes for The Recovery of Zirconia and Zirconium Chemical from Zircon Sand*. University of Pretoria.
- Lutsman, Kerze. (1955). *Alkali-Fusion Processes for The Recovery of Zirconia and Zirconium Chemical from Zircon Sand*. University of Petroia.
- Septyaningsih, I. (2016). *Proses Peleburan Konsentrat Zirkon Pada Suhu 850°C*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Sudarto, D. K. (2008). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi - II. *Kajian Teknis Aspek Pengawasan Bahan Nuklir dalam Pasir Zirkon*, Universitas Lampung 17-18.
- Sudaryadi, Sajima. (2008). Optimasi Parameter Peleburan Pasir Zirkon. *Prosiding Seminar Penelitian dan Pengolahan Perangkat Nuklir*, Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan - BATAN. Yogyakarta.
- Tatang. (2015). Retrieved from <https://smpsma.com/kegunaan-unsur-zirkonium-dan-sejarah-zirkonium.html>. Diakses tanggal 18 Agustus 2019
- Tuyen, Q. (2007). *Preparation of High Quality Zirkonium Oxychloride from Zircon of Vietnam Institute for Technology of Radioactive and Rare Element*, VAEC.
- Wikipedia . (2014). Retrieved from <http://id.wikipedia.org/wiki/Pasir-zirkon>. Diakses tanggal 17 Agustus 2019

## LAMPIRAN

### Perhitungan

#### 1. Kadar $ZrO_2$ Hasil XRF

##### a. Menghitung Intensitas

$$1) \text{ Sampel standar} = \frac{\text{Cacah net}}{\text{cacah compton}} = \frac{112329}{3470} = 32,3715$$

$$2) \text{ Sampel 2} = \frac{\text{Cacah net}}{\text{cacah compton}} = \frac{97035}{9246} = 10,4948$$

$$3) \text{ Sampel 3} = \frac{\text{Cacah net}}{\text{cacah compton}} = \frac{97211}{10726} = 9,0631$$

$$4) \text{ Sampel 1} = \frac{\text{Cacah net}}{\text{cacah compton}} = \frac{99012}{8786} = 11,2693$$

##### b. Menghitung Kadar $ZrO_2$

##### 1) Kadar Zr pada $ZrO_2$ Standar

$$\text{Kadar } ZrO_2 = 65\%$$

$$\text{Kadar Zr} = \frac{BA \text{ Zr}}{BM \text{ ZrO}_2} \times \text{kadar } ZrO_2$$

$$= \frac{91,22}{123,22} \times 65\%$$

$$= 48,9611\%$$

##### 2) Sampel 1 rasio massa $ZrSiO_4$ : NaOH = 100gr : 75gr (2jam)

$$= \frac{\text{intensitas sampel 1}}{\text{intensitas standar}} \times \text{kadar Zr}$$

$$= \frac{10,4948}{32,3715} \times 48,9611\%$$

$$= 15,8731 \%$$

3) Sampel 2 rasio massa  $ZrSiO_4$  : NaOH = 100gr : 125gr (2jam)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{intensitas sampel 2}}{\text{intensitas standar}} \times \text{kadar Zr} \\
 &= \frac{9,0631}{32,3715} \times 48,9611\% \\
 &= 13,7077\%
 \end{aligned}$$

4) Sampel 3 rasio massa  $ZrSiO_4$  : NaOH = 100gr : 100gr (2jam)

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{intensitas sampel 3}}{\text{intensitas standar}} \times \text{kadar Zr} \\
 &= \frac{11,2693}{32,3715} \times 48,9611\% \\
 &= 17,0445\%
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan Recovery :

a. Sampel 1 rasio massa  $ZrSiO_4$  : NaOH = 100gr : 75gr (2jam)

Mengambil seluruh hasil leburan sebanyak 598,7 gram untuk proses pelindihan, diperoleh pasir tak lebur sebanyak = 40,9 gram

- Pasir tidak terlebur seluruhnya

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{massa seluruhnya}}{\text{massa seluruhnya}} \times \text{massa pasir tak lebur} \\
 &= \frac{598,7 \text{ gram}}{598,7 \text{ gram}} \times 40,9 \text{ gram} \\
 &= 40,9 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

- Pasir zirkon yang terlebur

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{massa seluruhnya} - \text{massa tdk terlebur}}{\text{massa seluruhnya}} \times 100\% \\
 &= \frac{598,7 \text{ gram} - 40,9 \text{ gram}}{598,7 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 93\%
 \end{aligned}$$



- b. Sampel 2 rasio massa  $ZrSiO_4$  : NaOH = 100gr : 125gr (2jam)

Mengambil seluruh hasil leburan sebanyak 748,6 gram untuk proses pelindihan, diperoleh pasir tak lebur sebanyak = 14,2 gram

- Pasir tidak melebur seluruhnya

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{massa seluruhnya}}{\text{massa seluruhnya}} \times \text{massa pasir tak lebur} \\
 &= \frac{748,6 \text{ gram}}{748,6 \text{ gram}} \times 14,2 \text{ gram} \\
 &= 14,2 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

- Pasir zirkon yang melebur

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{massa seluruhnya} - \text{massa tdk melebur}}{\text{massa seluruhnya}} \times 100\% \\
 &= \frac{748,6 \text{ gram} - 14,2 \text{ gram}}{748,6 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 98\%
 \end{aligned}$$

- c. Sampel 3 rasio massa  $ZrSiO_4$  : NaOH = 100gr : 100gr (2jam)

Mengambil seluruh hasil leburan sebanyak 671,8 gram untuk proses pelindihan, diperoleh pasir tak lebur sebanyak = 32,8 gram

- Pasir tidak melebur seluruhnya

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{massa seluruhnya}}{\text{massa seluruhnya}} \times \text{massa pasir tak lebur} \\
 &= \frac{671,8 \text{ gram}}{671,8 \text{ gram}} \times 32,8 \text{ gram} \\
 &= 32,8 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

- Pasir zirkon yang melebur

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{massa seluruhnya} - \text{massa tdk melebur}}{\text{massa seluruhnya}} \times 100\% \\
 &= \frac{671,8 \text{ gram} - 32,8 \text{ gram}}{671,8 \text{ gram}} \times 100\% \\
 &= 95\%
 \end{aligned}$$

## Dokumentasi



**Gambar 1.** Tungku Furnace



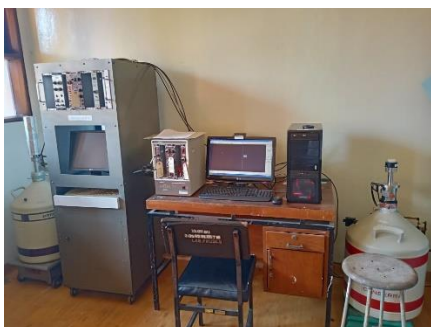
**Gambar 2.** Neraca Analitis



**Gambar 3.** Pasir Zirkon



**Gambar 4.** Natrium Zirkonat



**Gambar 5.** Instrumen *X-Ray Fluorescence*