

## I. Identitas Calon Promotor

Nama Lengkap : Agustinus Agung Nugroho  
Fakultas/Sekolah : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelompok Keahlian : Fisika Magnetik dan Fotonok

## II. Evaluasi Calon Pembimbing

### Publikasi dalam tiga tahun terakhir

H-index : 19

1. Prasetyo A., Mihailova, B., Suendo V., **Nugroho A. A.**, Ismunandar, *Further insights into the structural transformations in  $PbBi_4Ti_4O_{15}$  revealed by Raman spectroscopy*, Journal of Applied Physics 117, 064102 (2015)
2. Adem, U., Mufti, N., **Nugroho, A.A.**, Catalan, G., Noheda, B., Palstra, T.T.M., *Dielectric relaxation in  $YMnO_3$  single crystal*, Journal of Alloy and Compounds 638, 228 (2015)
3. B. Klobes, M. Herlitschke, K. Z. Rushchanskii, H.-C. Wille, T. T. A. Lummen, P. H. M. van Loosdrecht, **A. A. Nugroho**, R. P. Hermann, *Anisotropic lattice dynamics and intermediate-phase magnetism in delafossite  $CuFeO_2$* , PHYSICAL REVIEW B 92, 014304 (2015)
4. M. Balli, B. Roberge, S. Jandl, P. Fournier, T. T. M. Palstra, and **A. A. Nugroho**, *Observation of large refrigerant capacity in the  $HoVO_3$  vanadate single crystal*, J. App. Phys. 118, 073903 (2015)
5. Benoit Roberge, Serge Jandl, **Agung A. Nugroho**, Thomas T. M. Palstra, Le D. Tung d and Geetha Balakrishnan, *Study of phase coexistence in  $YVO_3$  and  $LaVO_3$* , Journal of Raman Spectroscopy (in press) (2015)
6. I.P. Handayani, **A.A. Nugroho**, S. Riyadi, G.R. Blake, N. Mufti, T.T.M. Palstra, P.H.M. van Loosdrecht, *Correlation between Lattice Vibrations with Charge, Orbital, and Spin Ordering in Layered Manganite  $Pr_{0.5}Ca_{1.5}MnO_4$* , Physical Review B 92, 205101 (2015).
7. S. Kunkemöller, D. Khomskii, P. Steffens, A. Piovano, **A. A. Nugroho**, and M. Braden, *Highly Anisotropic Magnon Dispersion in  $Ca_2RuO_4$  : Evidence for Strong Spin Orbit Coupling*, Physical Review Letters 115, 247201 (2015)
8. T. Higo, N. Kiyohara, K. Iritani, **A. A. Nugroho**, T. Tomita, S. Nakatsuji, *Magnetic and Transport Properties of Frustrated gamma  $MnPd$  alloys*, Journal of Physics: Conference Series 683, 012026 (2016)
9. S. Kunkemoller, F. Sauer, **A. A. Nugroho**, M. Braden, *Magnetic anisotropic of large floating-zone- grown single crystal of  $SrRuO_3$* , Crystal Research and Technology 51, 299 (2016)
10. Roberge, B., Balli, M., Jandl, S., Fournier, P., Palstra, T.T.M., **Nugroho, A.A.**, *Raman and infrared study of 4f electron-phonon coupling in  $HoVO_3$* , Journal of Physics Condensed Matter Volume 28, Number 43 (2016)
11. **Nugroho, A.A.**, Hu, Z., Kuo, C.Y., Haverkort, M.W., Pi, T.W., Onggo, D., Valldor, M., Tjeng, L.H., *Cross-type orbital ordering in the layered hybrid organic-inorganic compound  $(C_6H_5CH_2CH_2NH_3)_2CuCl_4$* , Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics Volume 94, Issue 18, Article number 184404 (2016)
12. Prasetyo, A., Mihailova, B., Suendo, V., **Nugroho, A.A.**, Zulhadjri, Ismunandar, *Structural transformations in  $Pb_{1-x}Bi_x + xTi_{4-x}Mn_xO_{15}$  ( $x = 0.2$  and  $0.4$ ): a Raman scattering study*, Journal of Raman Spectroscopy Volume 48, Issue 2, Pages 292-297 (2017)
13. Prasetyo, A., Mihailova, B., Suendo, V., **Nugroho, A.A.**, Zulhadjri, Ismunandar, *Raman scattering study of the effect of A- and B-site substitution on the room-temperature*

- structure of  $\text{ABi}_4\text{Ti}_4\text{O}_{15}$ , IOP Conference Series: Materials Science and Engineering volume 196 (1), 012041 (2017)
14. Jatmoko, K.D., Prasetyo, A., Suendo, V., Nakatsuji, S., **Nugroho, A.A.** Temperature Dependent Raman Studies of  $\text{Pr}_2\text{Zr}_2\text{O}_7$  Single Crystal, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering volume 196 (1), 012051 (2017)
  15. K. Kuroda, T. Tomita, M.-T. Suzuki, C. Bareille, **A. A. Nugroho**, P. Goswami, M. Ochi, M. Ikhlas, M.Nakayama, S. Akebi, R. Noguchi, R. Ishii, N. Inami, K. Ono, H. Kumigashira, A.Varykhalov, T. Muro, T.Koretsune, R. Arita, S. Shin, Takeshi Kondo , and S. Nakatsuji, *Evidence for magnetic Weyl fermions in a correlated metal*, Nature Materials 16, 1990 (2017).
  16. A. K. Efimenko, N. Hollmann, K. Hofer, J. Weinen, D. Takegami, K. K. Wolff, S. G. Altendorf, Z. Hu, 1 A. D.Rata, A. C. Komarek, **A. A. Nugroho**, Y. F. Liao, K.-D. Tsuei, H. H. Hsieh, H.-J. Lin, C. T. Chen, L. H. Tjeng, and D. Kasinathan, *Electronic signature of the vacancy ordering in  $\text{NbO}$  ( $\text{Nb}_3\text{O}_3$ )*, Phys. Rev. B 96, 195112 (2017)
  17. Hideki Narita, Muhammad Ikhlas, Motoi Kimata, **Agustinus Agung Nugroho**, Satoru Nakatsuji, and YoshiChika Otani, *Anomalous Nernst effect in a microfabricated thermoelectric element made of chiral antiferromagnet  $\text{Mn}_3\text{Sn}$* , App. Phys. Lett.111, 202404 (2017).
  18. S. Kunkemöller, D. Brüning, A. Stunault, **A. A. Nugroho**, T. Lorenz, and M. Braden, *Magnetic shape-memory effect in  $\text{SrRuO}_3$* , Phys. Rev. B 96, 220406(R) (2017)
  19. E. Suprayoga, A. A. Nugroho, D. Onggo, A. O. Polyakov, T. T. M. Palstra, I. Watanabe, 3D long-range magnetic ordering in  $(\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3)_2\text{CuCl}_4$  compound revealed by internal magnetic field from muon spin rotation and first principal calculation, Physica C (accepted 2018)

#### **Hibah riset dalam tiga tahun terakhir**

No.	Judul Penelitian	Sumber dana	Tahun
1	Study of Magnetic Properties of Organic-Inorganic Hybrids and its potential applications	PKLN DIKTI	2014- 2016
2	Studi Korelasi Struktur Lokal Terhadap Sifat Magnetoelektrik Pada Material Organik Terkonjugasi Menggunakan Spektroskopi Raman	PTUPT DIKTI	2016
3	Studi Peningkatan Kinerja Pembawa Muatan Listrik dalam Material Magnet Organik Menggunakan Spektroskopi Raman	Penelitian Terapan Sumber Dana Lain Dalam Negeri	2016
4	Studi Peningkatan Fungsi Kerja dan Transpor Muatan pada Sel Surya Tersensitisasi Pewarna (Dye) dengan Bantuan Efek Plasmon dari Nanopartikel Logam	PDUPT DIKTI	2018

#### **Mahasiswa Program Doktor tiga tahun terakhir (sebagai Pembimbing maupun ko-pembimbing yang sesuai bidang keilmuannya)**

No	Nama Mahasiswa	PT Asal S1	Tahun Masuk	Tahun Lulus	Predikat Lulus	# publikasi terkait riset doktor
1	Edi Suprayoga	ITB	2011	2018	Memuaskan	2
2	Anton Prasetyo			2016	Cumlaude	4

### III. Deskripsi Program

#### Peta Jalan Penelitian

	Short Term (2015- 2018)	Medium Term (2019 - 2022)	Long Term (2023 - 2025)	Infrastructure and Facility Development
<b>Prototype Development</b>			Designs and fabrications of active functional device models and the prototypes.  Output : international publications, prototypes.	Prototype Performance Testing Laboratory.
<b>Applied Research</b>		Exploration and verification of novel functionalities, new materials and new structures.  Output : international publications.		Nano-fabrication, electrical and heat transport in magnetic field.
<b>Basic Research</b>	Capability of material synthesis and characterization, device modelling, and correlation studies.  Output : international publications.			Single Crystal Growth Laboratory, Physical Properties Measurement System Laboratory.

#### Judul I : Studi interaksi antara spin muon dan elektron dalam material magnetik topologi berdasarkan metoda DFT

##### Peta Jalan PMDSU

Untuk mencapai tujuan diatas, riset program doktor ini dibagi menjadi 4 tahapan sbb:

Tahapan ke-1: Pendalaman bidang material magnetik topologi dan perumusan dasar interaksi hyperfine field antara muon dan elektron. Penguasaan teknik perhitungan dengan metode DFT dan mendalami prosedur penentuan muon stop yang telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya.

Tahapan ke-2: Melakukan eksperimen muon di RIKEN-RAL untuk beberapa material magnetik topologi dalam berbagai kondisi yang disesuaikan pada kondisi munculnya peran dari Fase Berry. Melakukan perhitungan untuk menganalisa time spectra berdasarkan pemodelan interaksi yang dihitung dengan metode DFT. Mempersiapkan rancangan publikasi untuk disajikan dalam kegiatan konferensi Internasional.

Tahapan ke-3: Melakukan eksperimen muon di RIKEN-RAL untuk mengkonfirmasi beberapa material magnetik topologi yang bisa dibandingkan dengan tahapan sebelumnya. Mengembangkan perhitungan interaksi muon dan elektron dan mempersiapkan publikasi untuk disajikan dalam kegiatan konferensi Internasional dan jurnal internasional.

Tahapan ke-4: Menganalisa lebih lanjut time-spectra yang didapatkan dan menbenchmark metode perhitungan yang dikembangkan. Penulisan disertasi dan publikasi di jurnal internasional

### Indikator keberhasilan

No.	Indikator Keberhasilan	Deskripsi
1	Keluaran (output) Hasil Riset	2 paper yang dipublikasi di Jurnal Internasional dan 2 paper yang dipublikasi di Jurnal Proceeding International.
2	Dampak (outcome) Hasil Riset	Menghasilkan metode yang dapat dipergunakan untuk menganalisa kehadiran Fase Berry dari pengukuran muon spin.
3	Presentasi pada <i>international conference</i>	Mengikuti 2 kali kegiatan konferensi Internasional.
4	Networking nasional dan internasional	Meningkatkan kerjasama penelitian yang selama ini telah terjaring dengan RIKEN-RAL dalam bidang muon spin spectroscopy

### Rencana Paripurna

Semester	MK yang diambil	Kegiatan Riset	Catatan
1	Kuliah-kuliah Dasar (Mekanika Kuantum, Mekanika Statistika, Elektrodinamika)	Pendalaman teknik perhitungan DFT dalam material topologi	Menyelesaikan Kuliah-kuliah wajib tingkat pascasarjana
2	Kuliah-kuliah Pilihan	Eksperimen Muon Spin Relaksasi/Rotasi (Mu-SR)	Akhir semester: Penentuan kelanjutan ke S3, apply hibah riset PMDSU
3	Filsafat Sains, Metodologi Penelitian dan Ujian Kualifikasi	Eksperimen Muon Spin Relaksasi/Rotasi Lanjutan dan Penentuan posisi stop muon	Akhir semester: penyelesaian S2
4	Penyusunan Proposal	Investigasi Keadaan Muon Spin dalam material topologi berkolaborasi dengan tim RIKEN	berkolaborasi dengan tim RIKEN
5	Penelitian dan Seminar Kemajuan I	Eksperimen Mu-SR Lanjutan dalam material topologi berkolaborasi dengan tim RIKEN	berkolaborasi dengan tim RIKEN
6	Penelitian dan Seminar Kemajuan II	Analisa lanjutan dan merencanakan strategi eksperimen berikutnya	berkolaborasi dengan tim RIKEN
7	Penelitian dan Seminar Kemajuan III	Memantapkan fondasi analisa data Mu-SR dalam memahami material topologi berkaitan dengan sifat-sifat fisis terkait	berkolaborasi dengan tim RIKEN
8	Penelitian dan Seminar Kemajuan IV dan persiapan sidang doktor	Memantapkan fondasi analisa data Mu-SR dalam memahami material topologi berkaitan dengan sifat-sifat fisis terkait dan menyelesaikan penulisan disertasi doktor	berkolaborasi dengan tim RIKEN

## Judul II : Peningkatan kinerja material magnetik topologi sebagai pembangkit energi listrik

### Peta Jalan Penelitian

Untuk mencapai tujuan seperti yang diharapkan di atas, maka penelitian ini dibagi menjadi tahapan sbb:

Tahapan ke-1: Sintesis dan karakterisasi material magnetik topologi. Pengukuran sifat transpor panas dan listrik untuk mengetahui kinerja material yang telah dihasilkan.

Tahapan ke-2: Pengkajian efek doping pada material yang telah dikaji sebelumnya dan menentukan perubahan struktur dan variasi jumlah pembawa muatan terhadap peningkatan kinerja material tersebut sebagai bahan pembangkit listrik. Mempersiapkan paper untuk disajikan dalam konferensi internasional.

Tahapan ke-3: Memverifikasi hasil-hasil yang telah diperoleh pada tahapan-tahapan sebelumnya sekaligus memperbaiki dan eksploitasi kemungkinan material yang lain. Mempersiapkan paper untuk disubmit ke jurnal internasional dan konferensi internasional

Tahapan ke-4: Mempersiapkan penulisan disertasi dan paper untuk disubmit ke jurnal internasional. Keseluruhan tahapan sintesis dan karakterisasi dilakukan di laboratorium Prof. Satoru Nakatsuji di Jepang.

### Indikator keberhasilan

No.	Indikator Keberhasilan	Deskripsi
1	Keluaran (output) Hasil Riset	2 paper yang dipublikasi di Jurnal Internasional dan 2 paper yang dipublikasi di Jurnal Proceeding International.
2	Dampak (outcome) Hasil Riset	Menghasilkan kinerja material magnetik topologi yang didapat dipakai sebagai pembangkit tenaga listrik
3	Presentasi pada <i>international conference</i>	Mengikuti 2 kali kegiatan konferensi Internasional.
4	Networking nasional dan internasional	Meningkatkan kerjasama penelitian yang selama ini telah terjaring dengan Institut for Solid State Physics, The University of Tokyo, Jepang.

## Rencana Paripurna

Semester	MK yang diambil	Kegiatan Riset	Catatan
1	Kuliah-kuliah Dasar (Mekanika Kuantum, Mekanika Statistika, Elektrodinamika)	Mensetup pengukuran transport listrik dan panas terkait dengan kinerja material termoelektrik	Menyelesaikan Kuliah-kuliah wajib tingkat pascasarjana
2	Kuliah-kuliah Pilihan	Sintesis dan karakterisasi material magnetik topologi	Akhir semester: Penentuan kelanjutan ke S3, apply hibah riset PMDSU
3	Filsafat Sains, Metodologi Penelitian dan Ujian Kualifikasi	Pengkajian efek doping pada material yang telah dikaji pada tahapan sebelumnya dan menentukan perubahan struktur dan variasi jumlah pembawa muatan terhadap peningkatan kinerja material sebagai bahan pembangkit listrik	Akhir semester: penyelesaian S2
4	Penyusunan Proposal	Pengkajian efek doping pada material yang telah dikaji pada tahapan sebelumnya dan menentukan perubahan struktur dan variasi jumlah pembawa muatan terhadap peningkatan kinerja material sebagai bahan pembangkit listrik	berkolaborasi dengan grup riset Quantum Material ISSP, Univ. of Tokyo
5	Penelitian dan Seminar Kemajuan I	Menjajagi eksplorasi sintesis material magnetik topologi baru yang berpotensi diaplikasikan sebagai pembangkit tenaga listrik	berkolaborasi dengan grup riset Quantum Material ISSP, Univ. of Tokyo
6	Penelitian dan Seminar Kemajuan II	Menjajagi eksplorasi sintesis material magnetik topologi baru yang berpotensi diaplikasikan sebagai pembangkit tenaga listrik	berkolaborasi dengan grup riset Quantum Material ISSP, Univ. of Tokyo
7	Penelitian dan Seminar Kemajuan III	Menjajagi sintesis doping material magnetik topologi yang dikaji pada tahapan sebelumnya untuk meningkatkan kinerjanya sebagai pembangkit tenaga listrik	berkolaborasi dengan grup riset Quantum Material ISSP, Univ. of Tokyo
8	Penelitian dan Seminar Kemajuan IV dan Sidang doktor	Menjajagi sintesis doping material magnetik topologi yang dikaji pada tahapan sebelumnya untuk meningkatkan kinerjanya sebagai pembangkit tenaga listrik dan menyelesaikan penulisan disertasi	berkolaborasi dengan grup riset Quantum Material ISSP, Univ. of Tokyo

## Mitra riset (terkait dengan PKPI/SAME/Sandwich)

Judul-1: Dr. Isao Watanabe, Nishina Center, RIKEN, Japan

Judul-2: Prof. Satoru Nakatsuji, Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo, Japan