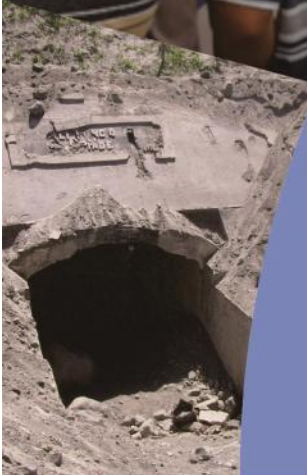




HAZARD TRAINING

Yogyakarta, 18 - 21 January 2016



**Strengthened Indonesian Resilience:
Reducing Risk from Disasters
(StIRRRD)**



Universitas Gadjah Mada
GNS Science
Ministry of Foreign Affairs and Trade (MFAT)
New Zealand Aid Programme

DISCLAIMER

This report has been prepared by GNS Science International Limited and Universitas Gadjah Mada (UGM) exclusively for and under contract to Ministry of Foreign Affairs and Trade. Unless otherwise agreed in writing by GNS Science International Limited and UGM, GNS Science and UGM accept no responsibility for any use of, or reliance on any contents of this Report by any person other than Ministry of Foreign Affairs and Trade, on any ground, for any loss, damage or expense arising from such use or reliance.

The data presented in this Report are available to GNS Science International and UGM for other use from April 2016.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCE

Fathani, T.F.; Wilopo, W.; Setianto, A.; Satyarno, I.; Anantasari, E.; Retnowati, A., 2016, Hazard Training, 18 – 21 January 2016 GNS Science International Consultancy Report 2016/16

CONTENTS

CONTENTS	I
EXECUTIVE SUMMARY	III
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 TRAINING PROGRAMME	2
2.1 THE EXPERTS PRESENTERS	2
2.2 TRAINING PARTICIPANTS	4
2.3 TRAINING CONTENTS	5
2.4 FIELD TRIP	7
3.0 EVALUATION	12
3.1 POST-WORKSHOP QUESTIONNAIRE	12
3.2 OTHER OBSERVATIONS	12
4.0 ACTIONS AND LESSONS LEARNT	13

FIGURES

Figure 1	Participant's output sample from tutorials (BNPB's landslide hazard map).	7
Figure 2	Quality and usefulness of workshop.	12

PHOTOS

Photo 1	Introductory speech by Teuku Faisal Fathani, Ph.D as coordinator program, accompanied by Lilik Kurniawan, M.Si (BNPB) and Dr. Anna Marie Wattie (Director of Cooperation and International Affairs of UGM).	1
Photo 2	First day speakers, a) Dr. Agung Harijoko, b) Salahuddin Husein, Ph.D, c) Rachmad Jayadi, Ph.D, d) Dr. Eng Sarwadi, e) Adam Pramudji Rahardjo, Ph.D.	2
Photo 3	Second day speakers, a) Darmanto, Dip.HE., M.Sc, b) Dr. Nunuk Dwi Retnandari, c) Dr. Suharko, d) Prof. Iman Satyarno, e) Dr. Wahyu Wilopo.	3
Photo 3	Participants attendance on the training day.	4
Photo 4	Tutorial and basic knowledge of risk mapping bencana based on BNPB's regulation	6
Photo 5	Participants implement the steps of risk mapping on their ownlaptop.	6
Photo 6	Participants receive the description of lahars threat inMuseum Merapi.	8
Photo 7	Participants stood on SABO Dam Bronggang and examine lahars tracks	8
Photo 8	Participants attended the presentation related to Dome shaped houses.....	10
Photo 9	Photo Session in Candi Sambisari.	11

TABLES

Table 1 Summary table of training participants.4

APPENDICES APPENDIX 1:

TRAINING PROGRAMME

APPENDIX 2: TRAINING PARTICIPANTS

APPENDIX 3: TRAINING HAND-OUTS

APPENDIX 4: TRAINING EVALUATION QUESTIONNAIRE

APPENDIX 5: TRAINING EVALUATION RESULTS

EXECUTIVE SUMMARY

As a part of the expert training component of the Strengthened Indonesian Resilience Reducing Risk from Disasters (StIRRRD) programme, hazard training was held over four days in Yogyakarta from 18-21 January 2016. The training was organised by Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta. The participants came from Local Government (representing 10 StIRRRD target districts from 4 provinces), and four StIRRRD university partners.

The training discussed hazards (threats), vulnerability (physical and social), exposure, and capacity. The concepts of risk were introduced to all participants and they are expected to recognise these in their areas. The participants were guided to identify the parameters and factors needed to design thematic maps. The activities include: a) technical presentations by UGM experts based on their competencies, b) discussions, and c) two-way discussion between the participants and the experts. Tutorials and guided practices on risk mapping were conducted using GIS. The classical training was followed by a full day field trip of disaster prone areas around Yogyakarta.

The training participants enthusiastically followed the technical presentations and the guided risk mapping. The presentations discussed several hazards, such as earthquake, landslides, and floods, and peat land forest fire (i.e., September-November), which became a hot issue in Indonesia and surrounding countries. The conceptual presentations were then continued, which provided guided training of risk mapping using ArcGIS software. Almost half of the participants had never used GIS and therefore, GIS was introduced while practicing the risk mapping process.

The training participants were eventually able to design a basic risk map. They gained knowledge on hazards, vulnerability, capacity, and risk concepts, and then visualised them on thematic maps. Expected results from the training are that the participants gain the skills to:

- 1) Interpret and utilise hazard and risk maps produced for their district;
- 2) Develop and update risk maps in their respective districts, as required

This page has been left intentionally blank

1.0 INTRODUCTION

As part of the expert training component of the Strengthened Indonesian Resilience Reducing Risk from Disasters (StIRRRD) programme, hazard training was held in Magister Manajemen Universitas Gadjah Mada (MM UGM) Hotel, Yogyakarta from 18-21 January 2016. The training was organised by Universitas Gadjah Mada (UGM). The objectives of the training were to:

- Increase the participants' basic knowledge of disasters and analyse potential disasters in Indonesia; and
- Motivate local government institutions and university partners to analyse and to design risk maps based on the Head of *Badan Nasional Penanggulangan Bencana* (BNPB) regulation No. 2/2012.

The training started with a keynote speech from the Director of Disaster Risk Reduction *Badan Nasional Penanggulangan Bencana* (Lilik Kurniawan, M.Si) and followed by an opening speech from Director of Cooperation and International Affairs of Universitas Gadjah Mada (Dr. Anna Marie Wattie). An introduction to the StIRRRD programme was then delivered by Teuku Faisal Fathani, Ph.D. After the opening ceremony, the technical presentations were delivered by the invited speakers. During each session of the technical presentations a discussion session was conducted. Many questions and answers were exchanged between the experts and the participants. Tutorials and guided risk mapping sessions were conducted after the conceptual presentations using the risk map standard by BNPB. A full day field trip to disaster prone areas introduced the participants to hazard, vulnerability, capacity, and Yogyakarta's own lessons learned. The training was also aimed to facilitate participants' discussion in order to design and formulate recommendations on disaster risk reduction policy in their own districts.



Photo 1 Introductory speeches by Teuku Faisal Fathani, Ph.D as program coordinator, Lilik Kurniawan, M.Si (Director of Disaster Risk Reduction BNPB) and Dr. Anna Marie Wattie (Director of Cooperation and International Affairs of UGM).

2.0 TRAINING PROGRAMME

The training introduced participants to a basic understanding of hazards, vulnerability, exposure, capacity and risk concepts. The training programme is given in Appendix 1. The trainees are listed in Appendix 2 and the training hand-out is given in Appendix 3.

2.1 THE EXPERTS PRESENTERS

The technical presentations were delivered by a team of experts from Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta based on their own field of expertise or competence. They presented multi-hazards themes and socio-economic aspects. Peat land forest fire was also discussed because some of StIRRD's targeted areas are prone to forest fire or indirectly affected by fire.



Photo 2 First day invited speakers, a) Dr. Agung Harijoko, b) Salahuddin Husein, Ph.D, c) Rachmad Jayadi, Ph.D, d) Adam Pramudji Rahardjo, Ph.D.



Photo 3 Second day speakers, a) Darmanto, Dip.HE., M.Sc, b) Dr. Nunuk Dwi Retnandari, c) Dr. Suharko, d) Prof. Iman Satyarno, e) Dr. Wahyu Wilopo.

2.2 TRAINING PARTICIPANTS

There were 35 participants that attended the training, including the heads of district Disaster Management Agency (BPBD), who joined the field visit. The participants came from Local Government (representing 10 StIRRRD programme districts from 4 provinces), and four StIRRRD universities. There were 27 representatives of local governments from BPBD, Spatial Planning Agency, and Public Works Agency. 8 University participants were involved, including one participant from the Research Centre of Disaster *Pusat Studi Bencana* Universitas Bengkulu.

The participant level of understanding was varied, which was anticipated to some extent. A summary of the representation of the participants is given in Table 1.

Table 1 Summary table of training participants

District	University	Government	TOTAL
Agam		3	3
Donggala		3	3
Kota Bengkulu	2	2	4
Kota Mataram	2	3	5
Sumbawa		4	4
Kota Padang	2	2	4
Kota Palu	2	3	5
Morowali		1	1
Pesisir Selatan		3	3
Seluma		3	3
TOTAL	8	27	35



Photo 4 Participants' engagement during the training was very high.

2.3 TRAINING CONTENT

The training involved a series of technical presentations and discussion sessions, tutorials, and a full-day field trip. On the first day of the training, the discussions focused on volcanoes, earthquakes, floods, spatial plans, and tsunamis. The discussions on the second day were on peat land and forest fire hazard, landslide hazard, the economic impact of disasters, the societal impacts of disasters, and the impact of disasters on infrastructure. These technical presentations were followed by interactive discussions. There was also information and knowledge sharing during the group discussion. The discussions proved useful because each district has its own characteristic hazard and the group were able to learn from each other's experiences.

The training session then introduced the method and data required to develop risk maps. It is important to collect data specifically for the purpose of vulnerability and capacity mapping. A worked example, where these data were processed, was presented by Dr rer nat Arry Retnowati. Afterwards, the guided training proceeded to categorize the hazard, vulnerability, and capacity parameters to be included into an integrated risk map. This presentation was delivered by Dr. Agung Setianto.

2.3.1 Risk Map

Risk maps are the result of overlaying and analysing the hazards, vulnerability, and the capacity of the chosen area. The data required and the calculations are completed for each distinct hazard. Risk analysis and risk maps need to be formulated for each hazard of disaster prone areas. The risk equation is a well-used calculation that has been adopted for many years, with global acceptance of each term from the UNISDR, and is as follows:

$$R = H \cdot \frac{V}{C}$$

where:

R = Risk

H = Hazard (Threat) - the probability of a certain disaster with a high possibility of occurrence at a given location.

V = Vulnerability - the characteristics of a person or group and their situation that influences their capacity to anticipate, cope with, resist, and recover from the impact of a natural hazard.

C = Capacity - the combination of all the strengths, attributes and resources available within a community, society or organization that can be used to achieve agreed goals. Capacity may include infrastructure and physical means, institutions, societal coping abilities, as well as human knowledge, skills, and collective attributes such as social relationships, leadership and management (UNISDR).

2.3.2 Multi-hazards Mapping

An example of multi-hazards mapping was delivered on the last day of the training session. The participants were shown how to develop a thematic map for a small area of

Bantul district which is prone to landslide. Indicators for other hazards can also be calculated to develop the thematic map. The equation of multi hazards map is as follows:

Multi hazard risks = MAX (Flood Risk, Earthquake Risk, residential and non-residential building Fire Risk, Drought Risk, extreme Weather Risk, Landslide Risk, Volcanoes Eruption Risk, Wave Risk (extreme (and coastal erosion)), Fire Risk (forest), technology Failure Risk, social Conflict Risk, Epidemic Risk)

The multi-hazards mapping session was interesting for the participants because it is new knowledge for them. It was shown from the discussions. Some of the participants helped the other participants who were not familiar with mapping using ArcGIS and calculating the risk equation. They had dynamic questions and answers sessions.



Photo 5 Tutorial and basic knowledge on risk mapping based on BNPB regulation.



Photo 6 Participants emulate the steps of risk mapping on their own laptop.

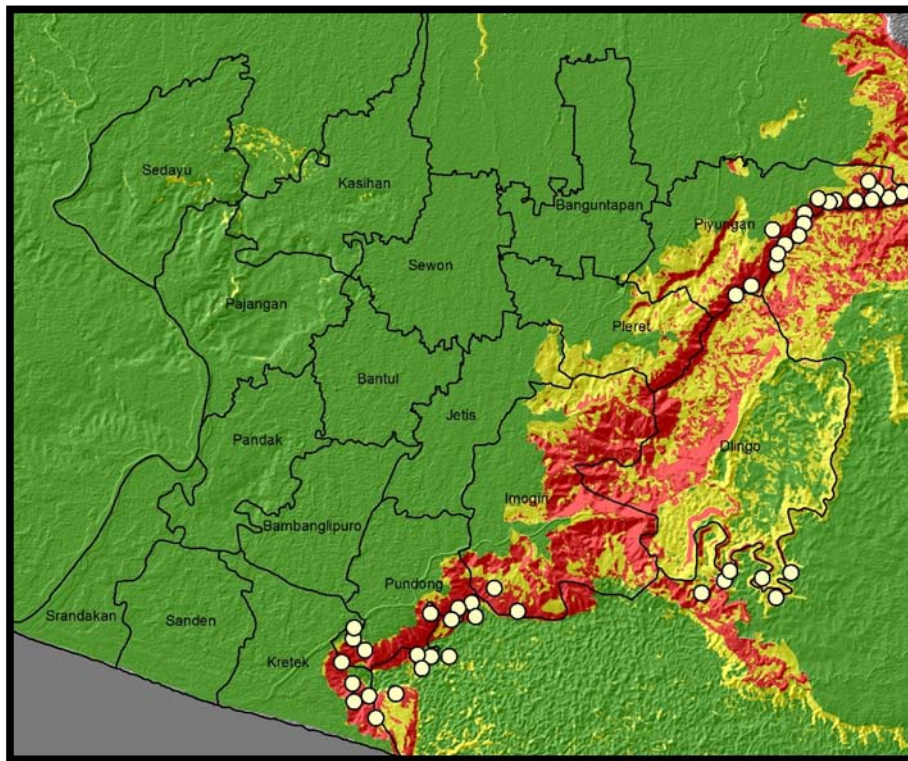


Figure 7 Participant's output sample from tutorials (BNPB's landslide hazard map).

2.4 FIELD TRIP

The one-day fieldtrip visited Museum Merapi, Sabo Dam Bronggang, Dome House, and Candi (Temple) Sambisari. Each place represents a specific hazard and disaster in Yogyakarta. The field trip aimed to broaden the participant's knowledge of disaster management and the community adaptation.

2.4.1 Museum Gunung Merapi

Museum Gunung Merapi is a memorable and historically important museum to Yogyakarta, located in Harjobinangun Village, Sleman District, Yogyakarta. It is around five kilometres from the Kaliurang tourism area. The museum is an educational and information sharing medium on volcanic hazard and related geologic issues. The training participants learned the scientific aspect as well as social, culture, and other related issues on volcanic hazard and other geologic disasters. Museum Merapi provides alternative ways to raise people's awareness particularly on volcanic disaster.



Photo 8 Participants receive the description of lahar hazard in Museum Merapi.

2.4.2 Sabo Dam Bronggang

Pyroclastic flows from Mt. Merapi are often directed down the River Boyong (in the middle stream known as River Code), which destroyed the upper stream in the 1994 eruption. Since then, structural dams were constructed to prevent lahars entering Yogyakarta municipality. One of the Sabo Dams is located in Bronggang to slow down the debris flows. Sabo Dam Bronggang is an effective sediment trap against mass flows. During the 2010 Merapi eruption, the eruption ejected a significant volume of volcanic deposits that overwhelmed this dam. This resulted in the destruction of the surrounding village. Since 2010, sand and gravel has been mined in the Sabo complex.



Photo 9 Participants stood on Sabo Dam Bronggang and examined the lahar tracks.

2.4.3 Dome Houses

The 2006 earthquake reconstruction process in Yogyakarta had left some changes on the surface ground due to housing development and other building to support the economic recovery and development. There were several houses devastated in Sengir Hamlet, Sumberharjo Village, Prambanan Sub-district, Yogyakarta. The settlement was forced to be relocated to a nearby hamlet. The relocation was made with local community understanding and donors funds. More than 50 households were relocated and agreed to have dome shaped houses in Nglepen Hamlet. Within a decade, the dome shaped settlement had become a tourist attraction while at the same time providing an example of how resilient houses can be against earthquakes to earthquake.



Photo 10 Participants attended the presentation related to Dome shaped houses.

2.4.4 Candi Sambisari (Sambisari Temple)

Candi Sambisari is located in Sambisari Hamlet, Purwomartani Village, Kalasan Sub-district, Sleman District, Yogyakarta. It is 15 kilometres north-east from Yogyakarta municipality. Candi Sambisari is a Hindu Siwatemple built in the early ninth century by Rakai Garungruledas, a Mataram Hindu King from Syailendra Dynasty. Candi Sambisari was found by a farmer who dug the land and discovered the chiselled stone as part of the temple complex. The finding was followed by observation and excavation from Yogyakarta Archaeological Office Balai Arkeologi Yogyakarta). Careful examination showed that the temple was ruined and buried under Merapi eruption sediment in 1906. The reconstruction and restoration of the temple was finished in 1987. Candi Sambisari was buried 6.5 m from the recent ground surface; therefore, the temple is somewhat hidden. It is estimated that the previous ground surface was the same as the temple baseline. Nowadays, the temple's surrounding area has been re-structured and restored.



Photo 11 Photo session in front of Candi Sambisari.

3.0 EVALUATION

3.1 POST-WORKSHOP QUESTIONNAIRE

Figure 2 shows the post-workshop questionnaire result of the quality and usefulness of the workshop. About 16.7% participants provide an excellent score on this programme, meanwhile most of the participants (53.3%) gave a 9 rating.

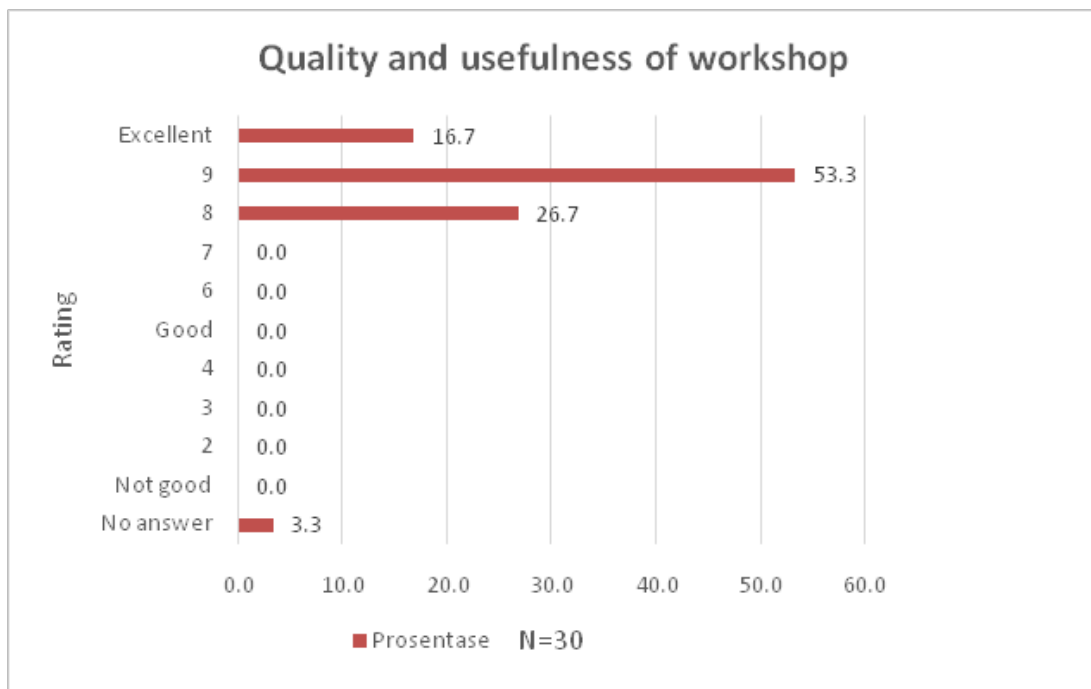


Figure 2 Quality and usefulness of workshop.

3.2 OTHER OBSERVATIONS

The participants were all enthusiastic in following the training sessions. The interactive discussion between the experts and the participants were delightful. The participants were eager to ask questions and sometimes these were answered by other participants. The fieldtrip provided useful examples of ways to mitigate hazards, such as the Sabo Dam development which can be implemented in West Nusa Tenggara, West Sumatra, and Central Sulawesi. The discussion in the Dome House complex was constructive because the group discussed how to build earthquake resistant houses in their own districts which are prone to earthquakes. It is interesting that the social, economic, and culture aspects were brought up in the discussion. Disaster risk management is obviously connected and influenced by these factors.

The challenge in the training was that not all of participants had a basic knowledge of GIS. Therefore, the guided risk mapping session was modified and adapted to meet the participant's skill level. We provided a significant amount of basic understanding to advance the mapping processes. Only 10% of the participants are familiar and utilize GIS for their work. Nevertheless, those who once knew the basics of GIS were able to produce a useful risk map and provide it to the UGM team via softcopy file.

4.0 ACTIONS AND LESSONS LEARNT

The participants were eager in following the training session although had limited knowledge on risk mapping. Despite the fact that BNPB had issued a directive on risk mapping, the information about this has not necessarily reached them. There is still a clear lack of information, distribution, and sharing. In some regions, BNPB and some consultants have supported and helped them design a risk map. However, the issue is that the region itself may not understand the content of the risk map, how to collect the data, and analyse it to become thematic maps. As a consequence, local government are unable to judge whether the maps should be strongly followed with confidence. Moreover, the local government is not capable to update their own risk map. Therefore, the UGM team suggests that BNPB, BPBD, Spatial Planning Agency, and Regional Development Planning Agency to invest in GIS software and regular training for their staffs. Regional government can work collaboratively in using the GIS tool.

The discussion about weighting and scoring of hazard, vulnerability, and capacity parameters fascinated the participants. The most interesting issue to the participants is the calculation of vulnerability on population and loss. The participants suggested each region should formulate weighting and scoring factors based on their region's characteristics.

In the end of the training, the participants requested that UGM support and help them to design their region risk map. Seluma District has started this scheme and will be followed by other regions. In the next agenda, StIRRRD team will support the regions in design stage of the risk maps conducted by BPBD with related agencies (SKPD), and also help to evaluate the works of appointed consultant within the same timeframe of the invitation and visitation schedule.

APPENDICES

This page has been left intentionally blank

APPENDIX 1: TRAINING PROGRAMME

HAZARD TRAINING AGENDA Sidomukti Room - Wisma MM UGM, 18-21 January 2016

Monday, 18 January 2016

Time	Agenda	Speaker
09.00-09.30	Opening speech and ceremony (Moderator: Teuku Faisal Fathani, Ph.D): 1- Program Leader StIRRRD-Indonesia 2- Director of DRR-National Disaster Management Agency (BNPB) 3- Director of Partnership, Alumni, and International Relation-UGM	Teuku Faisal Fathani, Ph.D Lilik Kurniawan, M.Si Dr. Anna Marie Wattie
09.30-10.00	Introduction of hazard training	Dr. Agung Setianto & Dr. Wahyu Wilopo
10.00-10.15	<i>Coffee Break</i>	
10.15-12.15	Introduction and theory on hazard and disaster (Moderator: Prof. Iman Satyarno): 1- Volcano 2- Earthquake 3- Flood 4- Spatial planning 5- Tsunami	Dr. Agung Harijoko Salahuddin Husein, Ph.D Rachmad Jayadi, Ph.D Dr Eng. Sarwadi Adam Pamudji Rahardjo, Ph.D
12.15-13.00	<i>Ishoma</i>	
13.00-16.00	Introduction of establishment of disaster mapping based on Head of BNPB No. 2/2012	Dr. Agung Setianto & Dr. Wahyu Wilopo

Tuesday, 19 January 2016

Time	Agenda	Speaker
08.00-10.30	Disaster and its impact (Moderator: Esti Anantasari, MA.): 1- Forest and land fire 2- Impact of disaster on economy condition 3- Impact of disaster on social and cultural condition 4- Impact of disaster on infrastructure condition 5- Landslide disaster and its impact	Darmanto, Dip.HE., M.Sc Dr. Nunuk Dwi Retnandari Dr. Suharko Prof. Iman Satyarno Dr. Wahyu Wilopo
10.30-10.45	<i>Coffee Break</i>	
10.45-11.15	Utilization of data and information for vulnerability and capacity mapping	Dr rer nat. Arry Retnowati
11.15-12.00	Introduction on disaster vulnerability and capacity	Dr. Agung Setianto & Dr. Wahyu Wilopo
12.00-13.00	<i>Ishoma</i>	
13.00-16.00	Introduction on disaster vulnerability and capacity (continued)	Dr. Agung Setianto & Dr. Wahyu Wilopo

Wednesday, 20 January 2016

Time	Agenda	Speaker
08:30-10.00	Field trip: Merapi Mountain Museum	Prof. Iman Satyarno & Dr rer nat Arry Retnowati
10.00-12:00	Field trip: Sabo Dam	
12:00-13:00	<i>Ishoma</i>	
13:00-14.30	Field trip: Dome House, Nglepen Village	
14.30-17:00	Field trip: Sambisari Temple	

Thursday, 21 January 2016

Time	Agenda	Speaker
08.00-09.00	Introduction on disaster risk mapping (Moderator: Dr rer nat. Arry Retnowati)	Dr. Agung Setianto & Dr. Wahyu Wilopo
09.00-12.00	Creation of disaster risk map (Moderator: Dr rer nat. Arry Retnowati)	
12.00-13.00	<i>Ishoma</i>	
13.00-15.00	Discussion on the multi-risk disaster map	Dr. Agung Setianto & Dr. Wahyu Wilopo

APPENDIX 2: TRAINING PARTICIPANTS

This page has been left intentionally blank



Strengthened Indonesian Resilience: Reducing Risk from Disasters (StIRRRD)



No	Name	Institution	Position	Email	Contact Number	Gender	Day 1 (HT)	Day 2 (HT)	Day 3 (HT)	Day 4 (HT)	Head Meeting
1	Dr. Abdul Hakam	UNAND				M	V	V	V	V	
2	Dr. Taufika Ophiyandri	UNAND		t_ophiyandri@yahoo.co.uk	0811 665 723	M	V	V	V	V	
3	Dr. Muhammad Farid, M.S.	Center of Disaster Mitigation Studies (PSMB) UNIB				M	V	V	V	V	
4	I Ketut Sulendra, S.T., M.T.	Faculty of Engineering UNTAD		ketutsulendra7273@yahoo.com	0813 4276 7700	M	V	V	V	V	
5	Ida Sri Oktaviana, S.T., M.T., M.Sc.	Faculty of Engineering UNTAD		idaokt@gmail.com	0811 450 148	F	V	V	V	V	
6	Akmaluddin, S.T., M.Sc., Ph.D.	Faculty of Engineering UNRAM		akmaluddin@unram.ac.id	0813 3975 7355	M	V	V	V	V	
7	Ni Nyoman Kencanawati, S.T., M.T., Ph.D.	Faculty of Engineering UNRAM		nkencanawati@ts.ftunram.ac.id	0813 3935 7965	F	V	V	V	V	
8	Feri Jaya, S.T.	BPBD Agam	Prevention and Preparedness Staff	feri.2014jaya@gmail.com	0813 7857 5852	M	V	V	V	V	
9	Fatimawati	BPBD Kota Bengkulu				F	V	V	V	V	
10	Lista Fefrylia, S.T.	BPBD Kota Bengkulu		lista.fefrylia@yahoo.co.id	0813 7381 9981	F	V	V	V	V	
11	Irvan, S.T., M.Si	Palu City Housing and Spatial Planning Agency	Head of Spatial Planning Section	fasta_irvan25@yahoo.com	0811 4500 695	M	V	V	V	V	
12	Refa Linda Asyuni	BPBD Pesisir Selatan				F	V	V	V	V	V
13	Digdian Budiman D., S.T.	Pesisir Selatan Housing, Road Infrastructure, and Spatial Planning Agency	Head of Spatial Planning and Utilization Section	budi.pu_pessel@yahoo.co.id	0813 7417 4100	M	V	V	V	V	
14	Muhammad Eko Ardiyanto, S.T.	BPBD Seluma	Rehabilitation and Reconstruction Staff	ekokhanzalila@gmail.com	0813 7373 8434	M	V	V	V	V	
15	Karim Tompoh	Morowali Spatial Planning and Housing Agency	Administration and Data Processing Staff	karimtompoh@gmail.com	0811 4513 700	M	V	V	V	V	
16	Sudirman	Mataram City Planning Agency	Staff		0818 5711 721	M	V	V	V	V	

17	Ade Irawan, S.Si.	Public Works Agency	Spatial Planning Staff	adeirawandpe@gmail.com	0819 1680 1516	M	V	V	V	V	
18	Safrudin, S.T.	Donggala Public Works Agency	Head of Spatial Surveillance and Control Section	safrudin.tandjen9udu@gmail.com	0812 4541 5863	M	V	V	V	V	
19	Ade Sri Wahyuni, Ph.D.	Faculty of Engineering UNIB		ade_sri_w@yahoo.com	0816 1730 6079	F	V	V	V	V	
20	Rezko Yunanda	BPBD Padang	Preparedness and Prevention Staff	rezkoyoe@yahoo.com	0811 3740 8007	M	V	V	V	V	
21	I Gusti Ngurah Pariawan, B.E., S.T.	BPBD Mataram	Secretary	i.gst.ngr.pariawan@gmail.com	0819 0767 5666	M	V	V	V	V	
22	Gintan Jaya, S.IP.	Seluma Public Works Agency	Monitoring, Evaluation, and Reporting Planning Staff		0852 6743 7797	M	V	V	V	V	
23	Haris Priyana	Palu Spatial Planning Agency	Spatial Planning Staff	harispriyana6@gmail.com	0811 458 8125	M	V	V	V	V	
24	Azizi Fauzi, S.T., MTP.	Agam Public Works Agency	Head of Spatial Planning Division	azizi_fntopang@yahoo.com	0813 6348 9846	M	V	V	V	V	
25	Syarifuddin	BPBD Donggala	Head of Prevention Division		0812 4532 3390	M	V	V	V	V	
26	Nurmainnah, S.T.	Palu Public Works Agency	Program Planning Staff	nurmainnah.culan@gmail.com	0813 4102 5610	F	V	V	V	V	
27	Turino Junaedi, S.Sos.	BPBD Sumbawa	Head of Section	torinonaracuda@gmail.com	0878 6397 1893	M			V	V	
28	Adam Muwijul Dzaariaat	BPBD Sumbawa	Staff	ayoel.dzaariaat93@gmail.com	0817 0521 828	M			V	V	
29	Bambang Warsito, S.Sos., M.Si.	BPBD Agam	Head		0812 6114 9838	M			V	V	V
30	H. Prinurdin, S.T.	BPBD Pesisir Selatan	Head			M			V	V	
31	Ir. H. Supardi, M.T.	BPBD Mataram	Head	abi.supardi60@gmail.com	0878 6594 6000	M				V	V
32	Ir. Mukmin, M.Si.	BPBD Sumbawa	Head			M			V	V	V
33	Drs. H. Dedi Henidal, M.M.	BPBD Padang	Head			M			V	V	V
34	Drs. H. Azwardi, M.H.	BPBD Seluma	Head			M			V	V	V
35	Ir. H. Akris Fattah Yunus, M.M.	BPBD Donggala	Head			M				V	V
36	Ir. Mulyani	BPBD Bengkulu	Head			F					
37	Dr. Agung Harijoko	DTGL UGM	Invited Speaker			M	V				
38	Salahuddin Husein, Ph.D	DTGL UGM	Invited Speaker			M	V				
39	Adam Pamudji Rahardjo, Ph.D	DTSL UGM	Invited Speaker			M	V				
40	Rachmad Jayadi, Ph.D	DTSL UGM	Invited Speaker			M	V				
41	Dr Eng. Sarwadi	DTAP UGM	Invited Speaker			M	V				

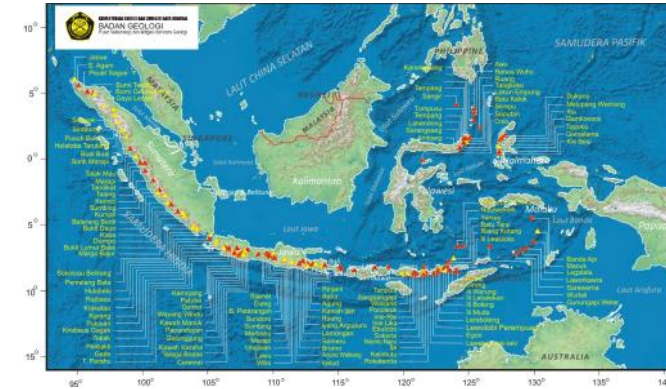
42	Ir. Darmanto, Dip.HE., M.Sc	DTSL UGM	Invited Speaker			M		V			
43	Dr. Nunuk Dwi Retnandari	Faculty of Social and Communication Science UGM	Invited Speaker			F		V			
44	Dr. Suharko	Faculty of Social and Communication Science UGM	Invited Speaker			M		V			
45	Teuku Faisal Fathani, Ph.D	DTSL UGM	Program Leader StIRRRD-Indonesia			M	V	V	V	V	V
46	Dr. Wahyu Wilopo	DTGL UGM	Province Leader-Bengkulu			M	V	V	V	V	V
47	Dr. Agung Setianto	DTGL UGM	Province Leader-Central Sulawesi			M	V	V	V	V	V
48	Prof. Iman Satyarno	DTSL UGM	Program Advisor			M	V	V	V	V	V
49	Esti Anantasari, M.A.	PSAP UGM	Province Leader-West Nusa Tenggara			F	V	V	V	V	V
50	Dr rer nat. Arry Retnowati	PSAP UGM	Province Leader-West Sumatera			F	V	V	V	V	V
51	Fredi Satya R.	DTGL UGM	Tutor ArcGIS			M	V	V		V	
52	Bob Enggriawan N. F.	DTGL UGM	Tutor ArcGIS			M	V	V		V	
53	Devita Remala Sari	DTGL UGM	Tutor ArcGIS	devitaremalasari@gmail.com	0852 2900 0268	F	V	V		V	
54	Tiastiana Y. P.	DTGL UGM	Tutor ArcGIS			M		V		V	
55	Fransisca Ediningtyas Mahanani	DTSL UGM				F	V	V	V	V	V
56	Diana Atik Prastiwi	DTSL UGM				F	V	V		V	V
57	Gumbert Maylda Pratama	DTSL UGM				M	V	V	V	V	V
58	Monika Aprianti Popang	DTSL UGM				F	V	V	V	V	V

APPENDIX 3: TRAINING HAND-OUTS

This page has been left intentionally blank

Ancaman bahaya gunung api

Gunung api di Indonesia



Pulau	Tipe A	Tipe B	Tipe C	Jumlah
Sumatra	13	12	6	21
Jawa	21	9	5	35
Bali	2	-		2
Lombok	1	-		1
Sumbawa	2	-		2
Flores	16	3	5	24
Laut Banda	8	1		9
Sulawesi	6	2	5	13
Kep. Sangihe	5	-		5
Halmahera	5	2		7
	79	29	21	119

STATUS GUNUNG API

- Gunung api aktif:
 - Yang pernah erupsi sejak jaman sejarah
 - Bagi awam, adalah gunung api yang sedang erupsi
 - Simkin (2004) gunung api yang pernah erupsi dalam rentang waktu 10.000 tahun
- Gunung api dorman: gunung api yang tidak diketahui pernah erupsi sejak jaman sejarah, namun diketahui mempunyai sejarah perulangan erupsi dengan jarak waktu yang lebih panjang dibanding jarak waktu sejak terakhir erupsi.

Ada kasus gunung api dorman tersamar sebagai gunung api mati karena sudah tererosi dan ditumbuhi vegetasi. El Chicon Mexico, Mt. Lamington, Papua Nieu Guinea.

- Gunung api mati: gunung api yang tidak diharapkan akan erupsi lagi, tidak menunjukkan aktivitas seismik maupun fumarolik → perlu studi sejarah erupsi masa lalu.
- Jika jarak waktu terakhir erupsi jauh lebih panjang dari pada jarak waktu perulangan erupsi.
- 12 dari 16 erupsi terbesar dalam jangka waktu 200 tahun adalah dari gunung api yang tidak diketahui sejarah erupsinya.
 - Chaitén (southern Chile) erupsi dengan VEI = 3 setelah tidak erupsi selama 9000 tahun dengan tanda erupsi kecil pada May, 2008.

Erupsi gunung api

- Erupsi efusif
- Erupsi Eksplosif

Erupsi efusif



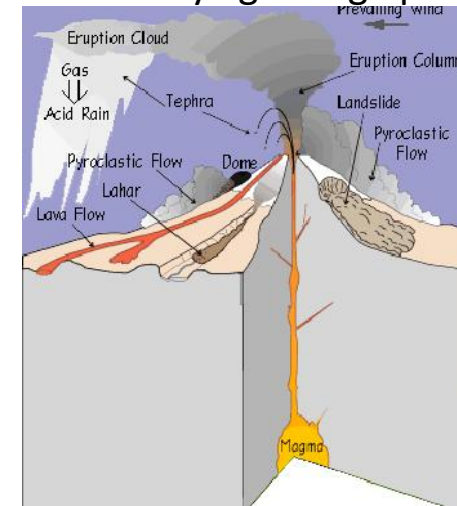
Erupsi Eksplosif



Erupsi eksplosif



Bahaya gunung api



Tipe bahaya gunung api utama

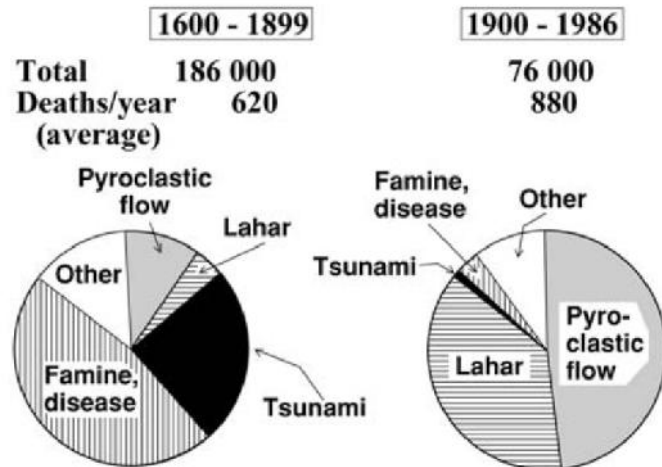
Type	Selected examples	References
<i>Direct volcano hazards</i>		
Fall processes		
Tephra falls	Rabaul, 1994	Blong and McKee (1995)
Ballistic projectiles	Soufrière (St. Vincent), 1812	Anderson and Flett (1903)
Flowage processes		
Pyroclastic flows, surges	Mt. Pelée, 1902	Fisher <i>et al.</i> (1980)
Laterally directed blasts	Bezimianny, 1956	Gorshkov (1959); Belousov (1996)
	Mount St. Helens, 1980	Hoblitt <i>et al.</i> (1981); Kieffer (1981)
Debris avalanches	Mount St. Helens, 1980	Voight <i>et al.</i> (1981); Glicken (1998)
Primary debris flows (lahars)	Nevado del Ruiz, 1985	Pierson and Janda (1990)
Floods (jökulhlaups)	Katla, 1918	Thorarinsson (1957)
	Grímsvötn (Vatnajökull), 1996	Gudmundsson <i>et al.</i> (1997); Jónsson <i>et al.</i> (1998)
Lava flows	Kilauea, 1959–60	Macdonald (1962)
	Kilauea, 1983–present	Wolfe <i>et al.</i> (1988); Heliker <i>et al.</i> (1998)
Other processes		
Phreatic explosions	Soufrière (Guadeloupe), 1976	Feuillard <i>et al.</i> (1983)
Volcanic gases and acid rains	Dieng Plateau (Indonesia), 1979	Le Guern <i>et al.</i> (1982)
	Lake Nyos (Cameroon), 1986	Kling <i>et al.</i> (1987)
	Kilauea, 1983–present	Sutton <i>et al.</i> (1997)
	Long Valley Caldera, 1989–present	Farrar <i>et al.</i> (1995); Sorey <i>et al.</i> (1998)

Indirect volcano hazards

Earthquakes and ground movements	Sakurajima, 1914	Shimozuru (1972)
Tsunami (seismic seawave)	Krakatau, 1883	Simkin and Fiske (1983)
Secondary debris flows (lahars)	Mt. Pinatubo, 1991–2	Rodolfo <i>et al.</i> (1996)
Secondary pyroclastic flows	Mt. Pinatubo, 1991–3	Torres <i>et al.</i> (1996)
Post-eruption erosion and sedimentation	Mt. Pinatubo, 1991–4	Punongbayan <i>et al.</i> (1996a)
Atmospheric effects	Mayon, 1814	COMVOL (1975)
Climate change	Tambora, 1815–16	Stommel and Stommel (1983)
	Mt. Pinatubo, 1991–3	Self <i>et al.</i> (1996)
Post-eruption famine and disease	Lakaggar (Laki), 1783	Thorarinsson (1979)
Aircraft encounters with volcanic ash	Redoubt, 1989–90	Casadevall (1994a)
	Mt. Pinatubo, 1991	Casadevall <i>et al.</i> (1996)

Source: Updated and expanded from Tilling (1989a, Table 2).

Jumlah korban dan bahaya gunung api



Analisis risiko gunung api

- Penelitian geologi sejarah erupsi gunung api sangat penting untuk evaluasi *volcanic hazards*, tetapi keterpakaian penelitian tersebut kecil kecuali bisa memberi analisis tentang risiko kedepan.
- Penentuan probabilitas erupsi penting dilakukan dalam rangka untuk menghitung kemungkinan suatu area akan terkena dampak erupsi pada suatu rentang waktu tertentu.

Mitigasi bencana gunung api

- Dalam manajemen bencana gunung api dapat dikelompokkan dalam 2 kegiatan besar, yaitu:
 - mitigasi bencana yang dilakukan sebelum erupsi
 - tanggap bencana setelah erupsi.

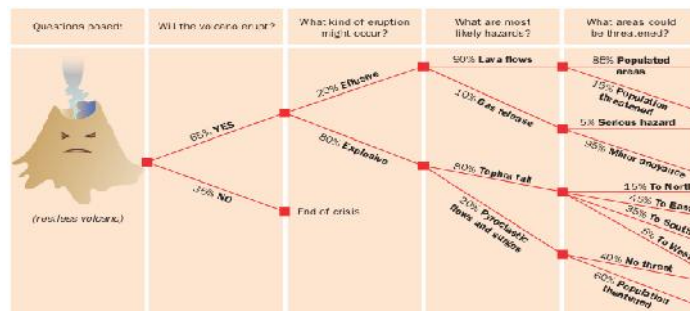
- Kegiatan mitigasi bencana dilakukan sebelum erupsi, atau pada masa istirahat gunung api, terdiri dari:
 - Risk assessment, hazard and risk mapping, and postulation of expected scenarios
 - Volcano monitoring
 - Emergency planning

- Kegiatan volcano monitoring merupakan tupoksi dari PVMBG,
- Kegiatan dari institusi di luar PVMBG:
 - Hazard and risk mapping,
 - Prediksi erupsi jangka panjang di masa datang
 - Risk assessment
 - postulation of expected scenarios
 - Preparedness
 - Emergency planning

Prediksi dari probabilitas erupsi

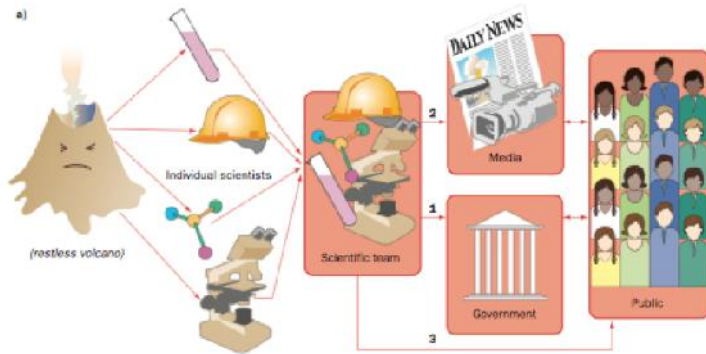
- Analisis statistik menggunakan asumsi bahwa aktivitas masa lalu akan mengkararakteristik perilaku erupsi yang akan datang.
- Reliabilitas merupakan fungsi dari:
 - Sebarapa lama sejarah erupsi diketahui
 - Jumlah kejadian (erupsi, jatuhnya tephra, lahar dll) pernah terjadi sampai saat ini.
- Suatu gunung api yang terdokumentasi, Sejarah panjang erupsi akan memberikan analisis statistik yang lebih bagus.

NON-QUANTITATIVE ASSESSMENTS OF VOLCANIC RISK

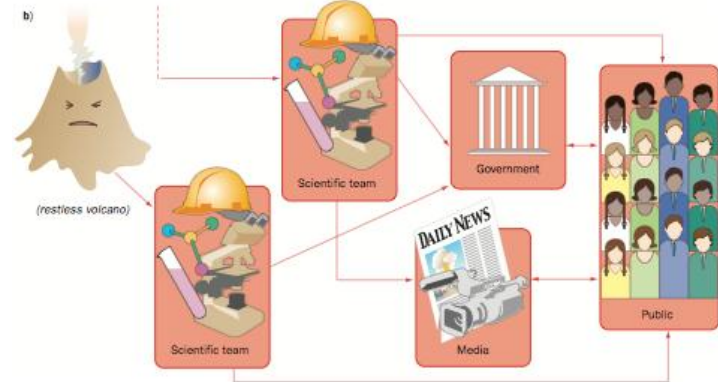


SISTEM KOMUNIKASI

Hubungan ideal



La Soufrière-Guadeloupe experience (1976):



Penutup

- Mitigasi bisa mengurangi risiko bencana gunung api
- Studi geologi diperlukan untuk memahami perilaku erupsi gunung api yang pernah terjadi.






DRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian
 Resilience and Reducing Risk from Disasters

BENCANA GEMPABUMI


Salahuddin Husein
 Departemen of Geological Engineering - Universitas Gadjah Mada
 Email: shddin@gmail.com
 Facebook: [salahuddin.husein](https://www.facebook.com/salahuddin.husein)






DRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian
 Resilience and Reducing Risk from Disasters

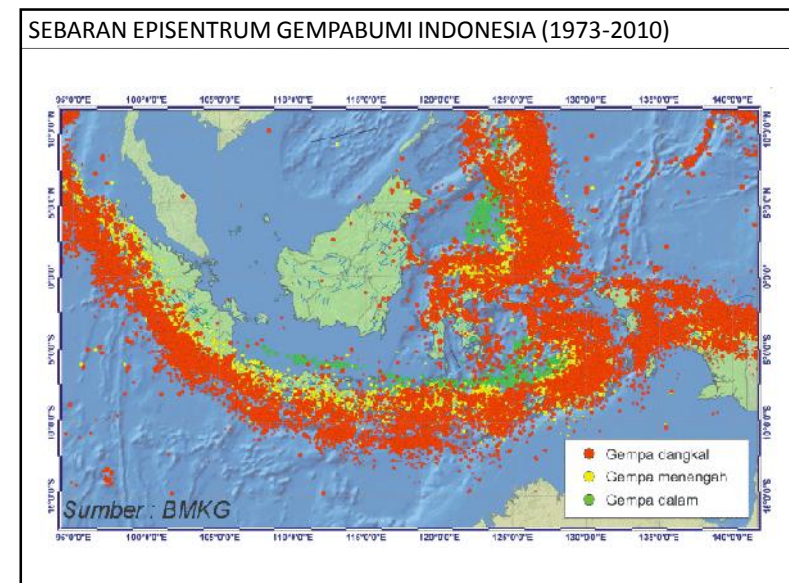
- ✓ INDONESIA DAN BENCANA GEMPABUMI
- ✓ GEMPABUMI DAN PATAHAN
- ✓ GELOMBANG GEMPABUMI
- ✓ RESPON LAHAN TERHADAP GEMPABUMI
- ✓ INTENSITAS GEMPABUMI



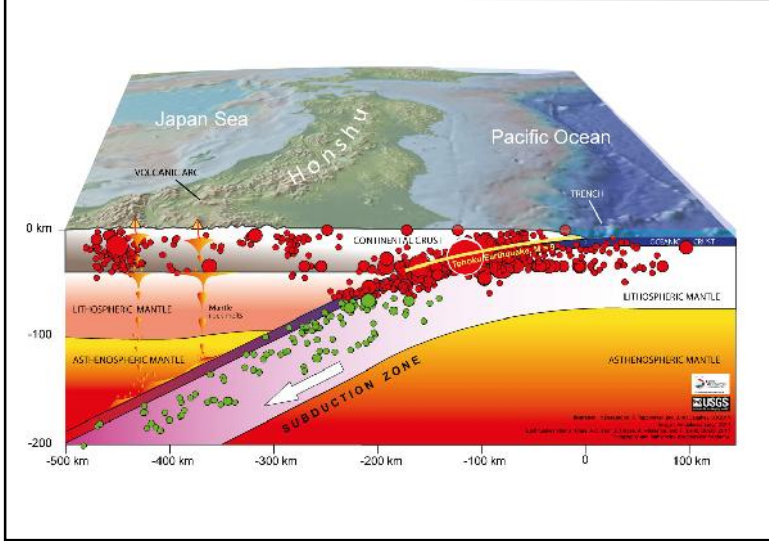



DRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian
 Resilience and Reducing Risk from Disasters

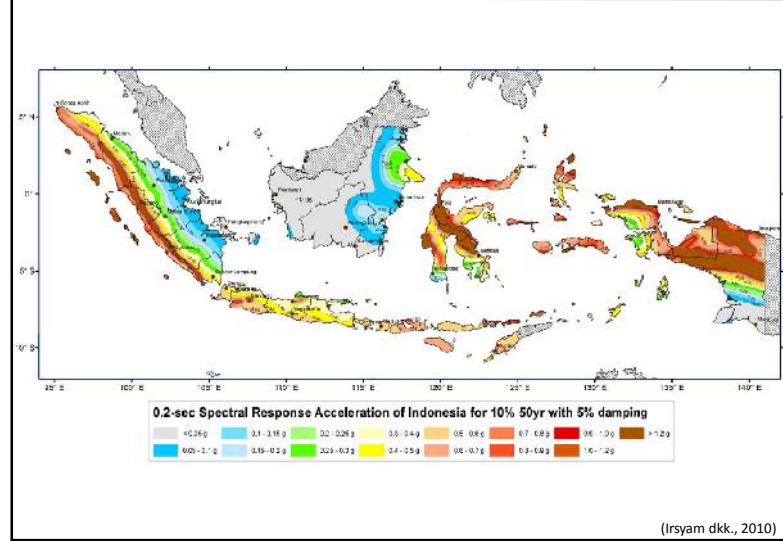
- ✓ INDONESIA DAN BENCANA GEMPABUMI
- ✓ GEMPABUMI DAN PATAHAN
- ✓ GELOMBANG GEMPABUMI
- ✓ RESPON LAHAN TERHADAP GEMPABUMI
- ✓ INTENSITAS GEMPABUMI



MODEL DISTRIBUSI GEMPABUMI PADA ZONA SUBDUKSI

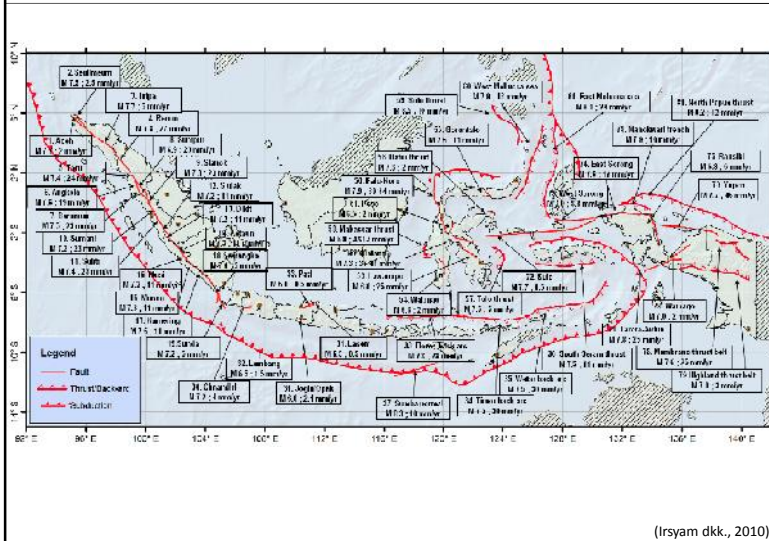


PETA KERENTANAN GEMPABUMI INDONESIA (2010)



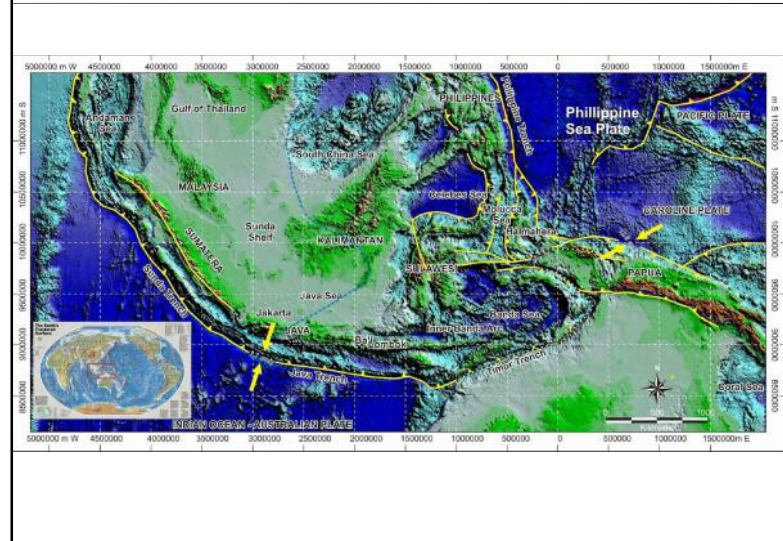
(Irsyam dkk., 2010)

PETA PATAHAN AKTIF INDONESIA

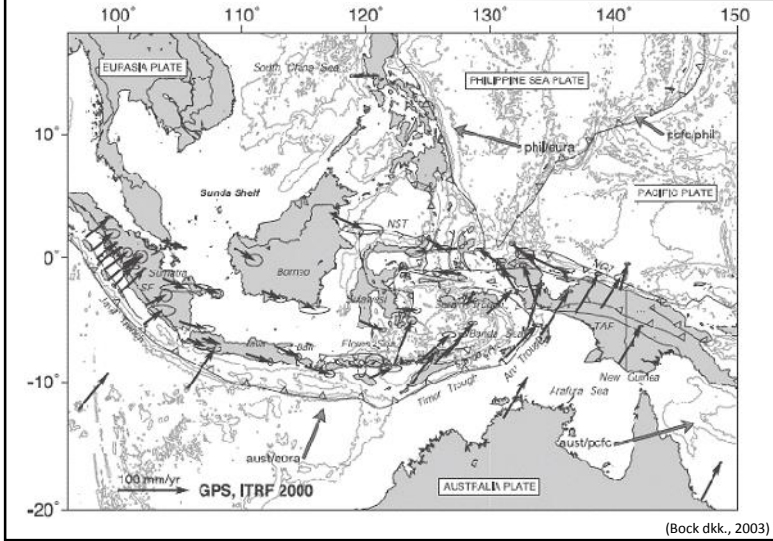


(Irsyam dkk., 2010)

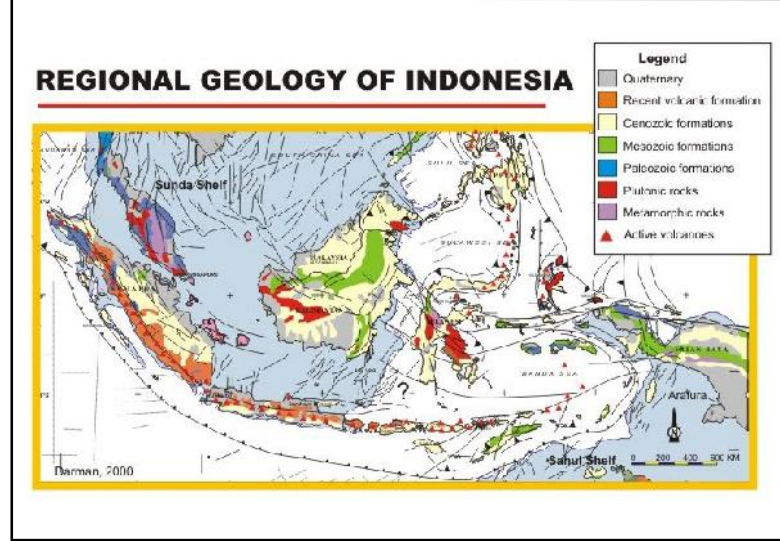
TATANAN TEKTONIK INDONESIA SAAT INI



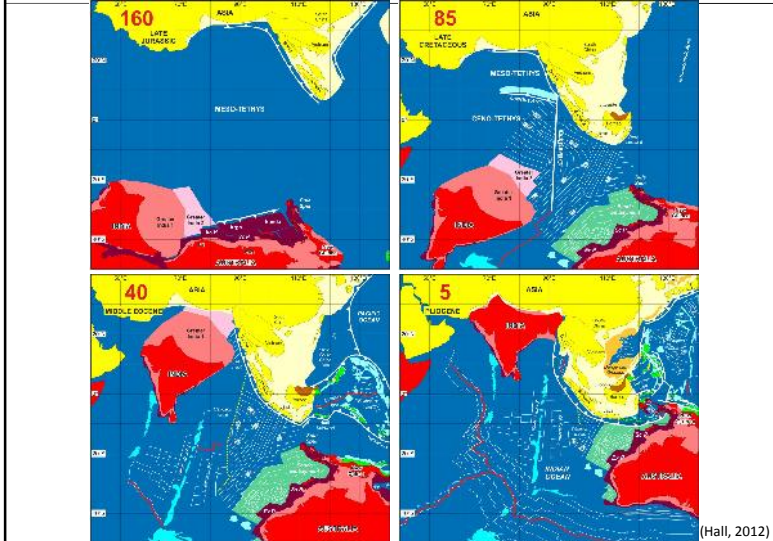
PERGERAKAN LEMPENG LITOSFER INDONESIA SAAT INI



TATANAN GEOLOGI REGIONAL INDONESIA



TATANAN TEKTONIK INDONESIA MASA LAMPAU



DIRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian Resilience and Reducing Risk from Disasters

BNPB

INDONESIA DAN BENCANA GEMPABUMI

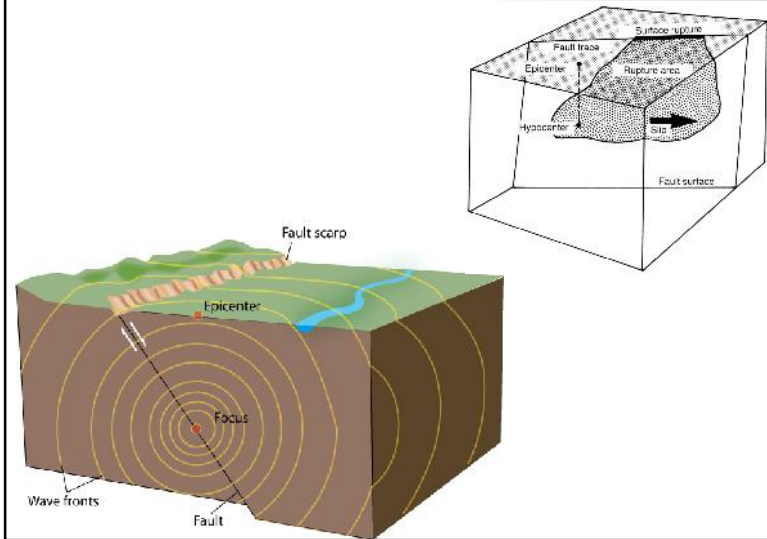
GEMPABUMI DAN PATAHAN

GELOMBANG GEMPABUMI

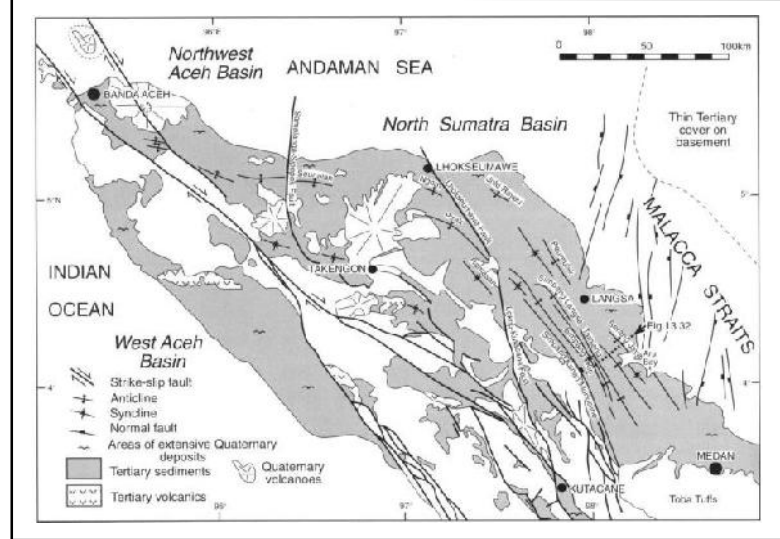
RESPON LAHAN TERHADAP GEMPABUMI

INTENSITAS GEMPABUMI

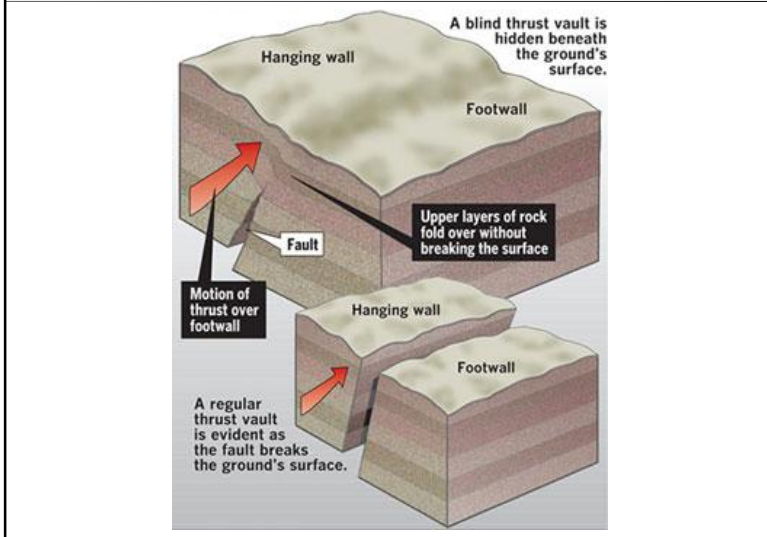
GEMPABUMI DITIMBULKAN OLEH PERGESERAN PATAHAN



PETA STRUKTUR PATAHAN



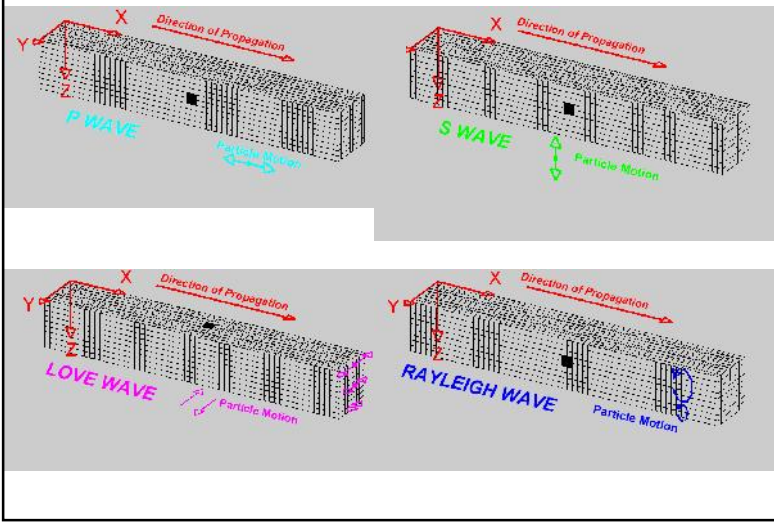
PATAHAN TERTUTUP (BLIND FAULT)



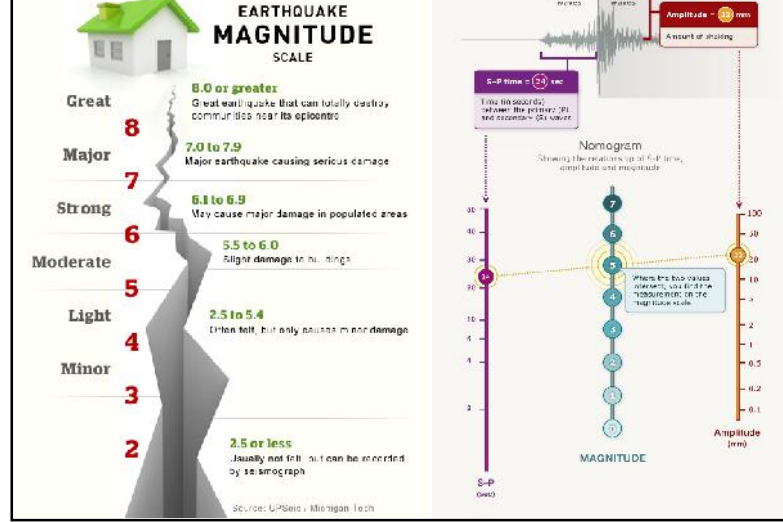
DIRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian Resilience Reducing Risk from Disasters

- ✓ INDONESIA DAN BENCANA GEMPABUMI
- ✓ GEMPABUMI DAN PATAHAN
- ✓ GELOMBANG GEMPABUMI
- ✓ RESPON LAHAN TERHADAP GEMPABUMI
- ✓ INTENSITAS GEMPABUMI

GELOMBANG GEMPABUMI



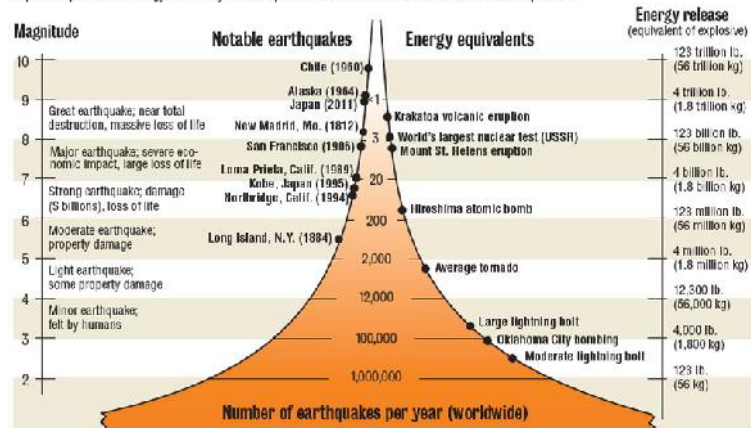
MAGNITUDO GEMPABUMI



MAGNITUDO GEMPABUMI

Earthquake frequency and destructive power

The left side of the chart shows the magnitude of the earthquake and the right side represents the amount of high explosive required to produce the energy released by the earthquake. The middle of the chart shows the relative frequencies.

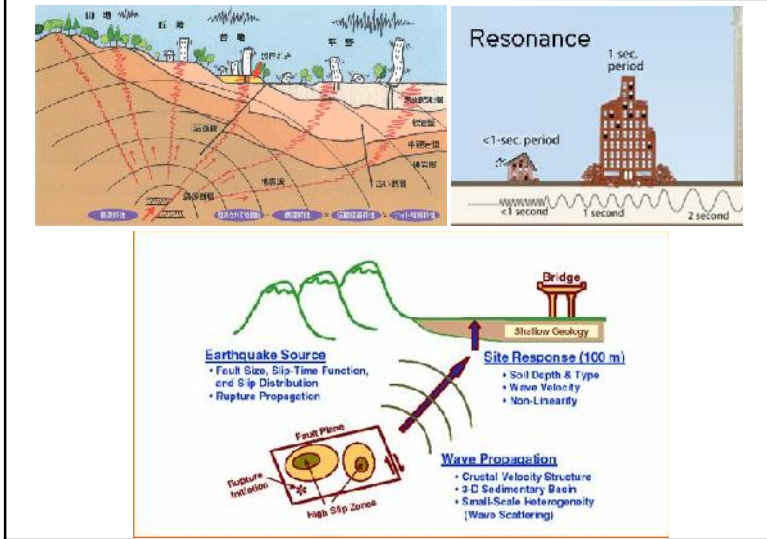


DRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian Resilience to Reducing Risk from Disasters

Logos: BNPB, GNS, NEW ZEALAND

- ✓ INDONESIA DAN BENCANA GEMPABUMI
- ✓ GEMPABUMI DAN PATAHAN
- ✓ GELOMBANG GEMPABUMI
- ✓ RESPON LAHAN TERHADAP GEMPABUMI
- ✓ INTENSITAS GEMPABUMI

RESPON LAHAN TERHADAP GEMPABUMI



DRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian Resilience to Reducing Risk from Disasters

BNPB

INDONESIA DAN BENCANA GEMPABUMI

GEMPABUMI DAN PATAHAN

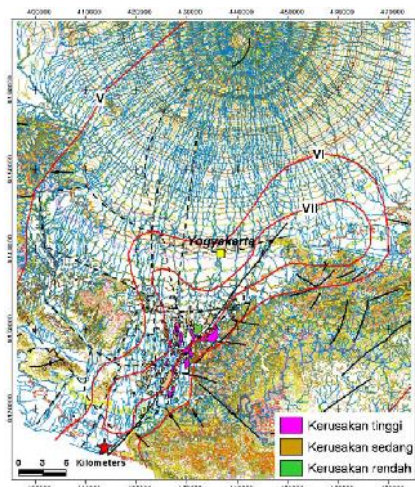
GELOMBANG GEMPABUMI

RESPON LAHAN TERHADAP GEMPABUMI

✓ INTENSITAS GEMPABUMI

INTENSITAS GEMPABUMI

1. Tidak terasa
2. Terasa oleh orang yang berada di bangunan tinggi
3. Getaran dirasakan seperti ada kendaraan berat melintas.
4. Getaran dirasakan seperti ada benda berat yang menabrak dinding rumah.
5. Dapat dirasakan di luar rumah, hiasan dinding bergerak.
6. Terasa oleh hampir semua orang, dinding rumah rusak.
7. Dinding pagar yang tidak kuat pecah, orang tidak dapat berjalan/berdiri.
8. Bangunan yang tidak kuat akan mengalami kerusakan.
9. Bangunan yang tidak kuat akan mengalami kerusakan parah.
10. Jembatan dan tangga rusak, terjadi tanah longsor, rel kereta api bengkok.
11. Rel kereta api rusak, bendungan dan tanggul hancur.
12. Seluruh bangunan hancur lebur, batu dan barang-barang terlempar ke udara.



Terima Kasih

...

Hidup dengan Ancaman Tsunami



Yogyakarta, Indonesia

Adam Pamudji Rahardjo

18-21 Januari 2016



Isi

- **Pengantar**
 - Sumber dan Perambatan
 - Ancaman dan Kerusakan
- **Cakupan Ancaman Tsunami**
 - Kebolehjadian Serangan Tsunami
 - Perubahan Gelombang Tsunami Saat Merambat
 - Variasi Tinggi Gelombang Tsunami di Pantai
- **Penanggulangan**
 - Struktural
 - Non-struktural



Adam Pamudji Rahardjo

2

• Penanggulangan

- Struktural
 - Dinding Penghalang
 - Bangunan Pelindung / Shelter
- Non-struktural
 - Peningkatan Kesadaran
 - Sistem Peringatan Dini
 - Kesiapsiagaan Tanggap Darurat
 - Rencana Tata Ruang

Isi (lanjutan)



Adam Pamudji Rahardjo

3



blogs.agu.org

Pengantar

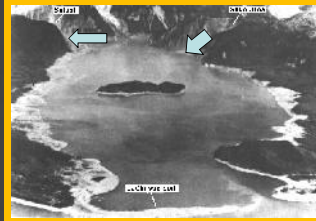
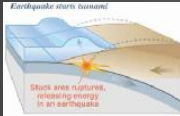


Adam Pamudji Rahardjo

4

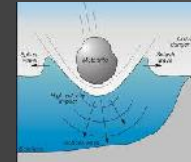
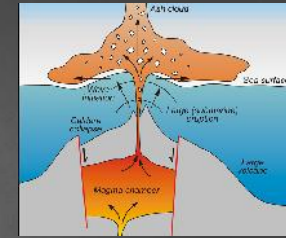
Sumber Gelombang Tsunami

- Gempa Tektonik Pembangkit Tsunami
 - Patahan Tegak
 - 2004 Aceh, Indonesia: tinggi 14-32 m, luncuran 2-3 Km
 - 2010 Mentawai, Indonesia: tinggi 12 m luncuran 450 m
 - 2011 Miyagi, Jepang: tinggi 6-20 m, luncuran 1-2 Km
 - Longsor di Dasar Laut
 - 1964 Gempa di Alaska
 - Guguran Bebatuan di Perairan
 - 1958 Teluk Lituya, Alaska: tinggi 30 m, luncuran 524 m



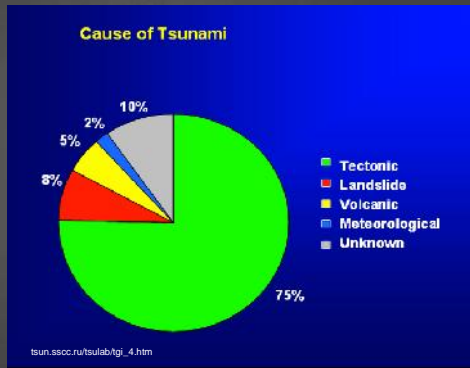
Sumber Gelombang Tsunami

- Aktivitas Gunung Api
 - Letusan di bawah permukaan laut
 - Gempa vulkanik mengakibatkan:
 - Longsoran dalam air
 - Aliran debris meluncur ke perairan
- Longsoran pada Gunung Es
- Meteor Jatuh ke Perairan



Sumber Gelombang Tsunami

- Mayoritas tsunami di Samudra India disebabkan oleh gempa tektonik (88%).
- Sisanya disebabkan oleh
 - Letusan gunung api (6%),
 - Tanah longsor (1%), dan
 - Sebab lainnya (4%).



tsun.ssc.ru/tsulab/tgi_4.htm



Kekuatan Gempa

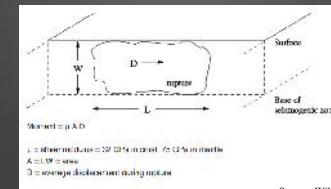
- M_L : Sekala Richter Scale: **Besaran Gempa**, dihitung dari data seismograf

$$M_L = \log_{10} A - \log_{10} A_0(\delta) = \log_{10} [A/A_0(\delta)],$$

- M_w : Moment Magnitude Scale / MMS / Energi yg Dilepaskan

$$M_w = \frac{2}{3} \left(\log_{10} \frac{M_0}{N \cdot m} - 9.1 \right) = \frac{2}{3} \left(\log_{10} \frac{M_0}{\text{dyn} \cdot \text{cm}} - 16.1 \right)$$

- M_0 : seismic moment (J) / Work Done



Work done = $\mu \cdot A \cdot D$
 μ = shear modulus = 30 GPa in steel / 0.5 GPa in granite
 $A = L \cdot W$ in m²
 D = average displacement during rupture

Source: Wiki

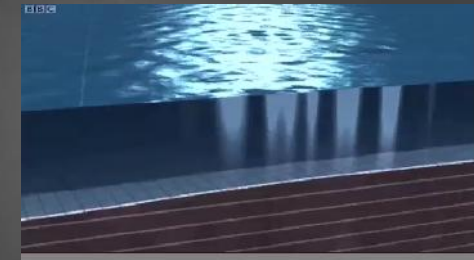
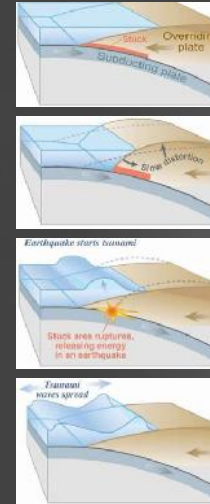


Kekuatan Gempa

- MMI : Modified Mercalli Intensity: gempa yg dirasakan orang

Scale	Attributes	Description
I	Tidak Terasa	Not felt except by a very few under especially favorable conditions
II	Lemah	Felt only by a few persons at rest, especially on upper floors
III	Lemah	Felt quite noticeably by persons indoors. Vibrations similar to the passing of a truck
IV	Ringan	Felt indoors by many, outdoors by few during the day.
V	Sedang	Felt by nearly everyone; many awakened. Some dishes, windows broken
VI	Kuat	Felt by all, many frightened. Some heavy furniture moved
VII	Sangat Kuat	Considerable damage in poorly built or badly designed structures; some chimneys broken
VIII	Hebat	Considerable damage in ordinary substantial buildings with partial collapse
IX	Sangat Hebat	Damage great in substantial buildings, with partial collapse. Buildings shifted off foundations
X	Ekstrim	Most masonry and frame structures destroyed with foundations. Rails bent
XI	Ekstrim	Few, if any (masonry), structures remain standing. Bridges destroyed. Broad fissures in ground. Land slips in soft ground. Rails bent greatly
XII	Ekstrim	Damage total. Waves seen on ground surfaces. Lines of sight and level distorted

Gempa Menimbulkan Gelombang Tsunami

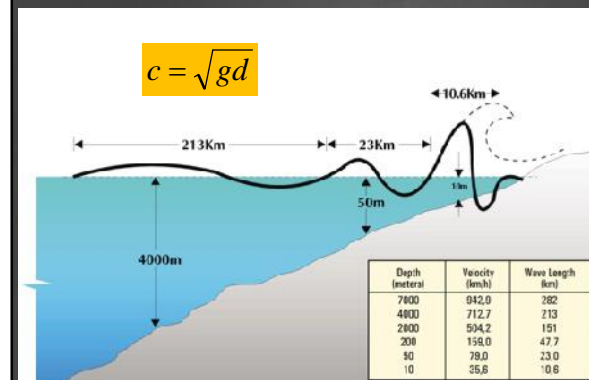


Pembentukan Sesar Tegak dan Tsunami

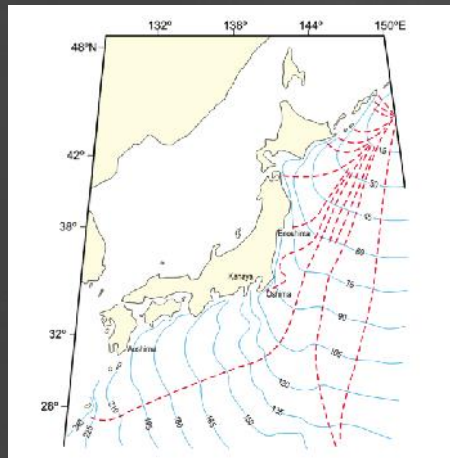


Perambatan Gelombang Tsunami

- Laju, $c \sim 900 \text{ Km/h}$
- Ketinggian gelombang meningkat karena
 - Kedalaman, d , berkurang
 - Teluk menyempit



Perambatan Gelombang Tsunami



- Jejak perambatan dapat
 - Dibelokkan bathimetry
 - Dipantulkan tebing

Kekuatan Tsunami

Sekala Intensitas Tsunami Soloviev Imamura,

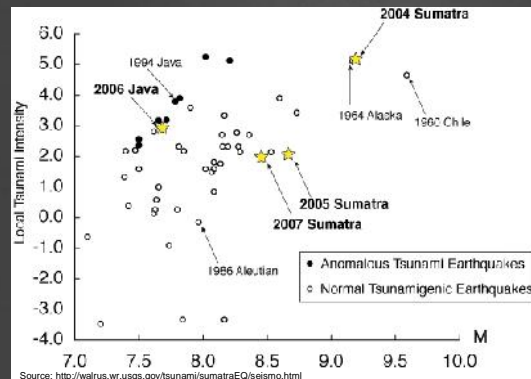
- Rumus:

$$I = \frac{1}{2} + \log_2 H_{av}$$

- Dengan H_{av} : rerata tinggi gelombang di dekat pantai

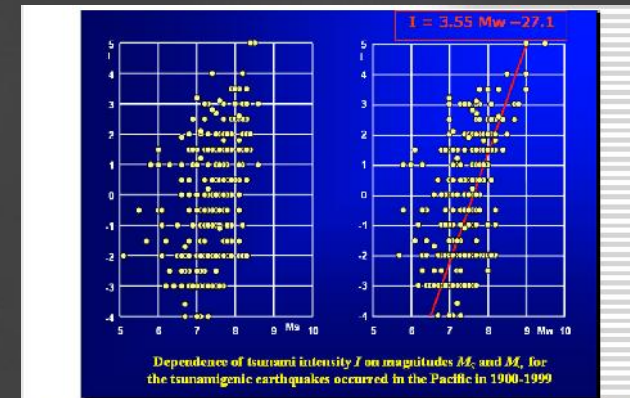
I	$H_{av} (m)$
6	45.25
5	22.63
4	11.31
3	5.66
2	2.83
1	1.41
0	0.71
-1	0.35
-2	0.18
-3	0.09
-4	0.04

Kekuatan Tsunami



Source: <http://walrus.wr.usgs.gov/tsunami/sumatraEQ/seismo.html>

Hubungan Gempa dan Tsunami



Dependence of tsunami intensity (on Soloviev-Imamura scale) on the magnitude M_s (on the left) and M_w (on the right) for the tsunamigenic earthquakes occurred in the Pacific from 1901 to 1999. The red line on the right figure shows the theoretical dependence I on M_w obtained in the paper Gusiakov, Chubarov (1987). The main and the most important feature of this graph is big scattering of the resulted tsunami intensity for earthquake with the same magnitude. Statistical nature of tsunami generation creates the most serious problem in operational tsunami warning.

Source: <http://tsun.escc.rutgi.6.htm>

Kekuatan Tsunami

- Symbol: *I* : **Sekala Intensitas Tsunami**
 - Papadopoulos dan Imamura, 2001,
 - Integrated Tsunami Intensity Scale (ITIS-2012)
- Dalam 12 tingkat, seperti pada sekala intensitas gempa.
- Sekala berdasar besaran akibat pada :
 - Manusia,
 - Lingkungan dan benda, termasuk pada perahu dengan ukuran yg berbeda,
 - Bangunan,



Sekala Intensitas Tsunami

Scale	Attributes	Description
I	Tidak terasa	Not felt even under the most favorable circumstances. No effect. No damage
II	Terasa sangat lemah	Felt by few people on board in small vessels. Not observed in the coast.
III	Lemah	Felt by most people on board in small vessels. Observed by few people in the coast. No effect. No damage
IV	Terasa oleh sebagian besar orang	Felt by all on board in small vessels and by few people on board in large vessels. Few small vessels move slightly onshore
V	Kuat	Felt by all on board in large vessels and observed by all in the coast. Few people are frightened and run to higher ground.
VI	Merusak Ringan	Many people run to higher ground. Damage in a few wooden structures.
VII	Merusak	Many small vessels damaged. Few large vessels oscillate violently. Many wooden structures damaged.
VIII	Merusak Berat	Most of the small vessels are damaged, many are washed away. Big objects are drifted away.
IX	Menghancurkan	Many people are washed away. Many large vessels are moved violently ashore, few are destroyed. Most aquaculture rafts washed away.
X	Sangat Menghancurkan	General panic. Most people are washed away. Small boulders from the sea bottom are moved inland. Cars overturned and drifted. Oil spill, fires start.
XI	Membinasakan	Lifelines interrupted. Extensive fires. Water backwash drifts cars and other objects in the sea. Big boulders from the sea bottom are moved inland.
XII	Sangat Membinasakan	Practically all masonry buildings demolished.

Sifat Ancaman Tsunami

- Sangat sulit diramalkan
 - Mengikuti sumbernya (gempa tektonik, letusan gunung api, tanah longsor bawah laut, dll..)
- Pendeknya waktu tersedia untuk peringatan → hanya beberapa menit setelah gempa terasa.
- Daerah terdampak terbatas di sekitar pantai
- Dapat membinasakan banyak orang dalam sekejap



Kerusakan yg Ditimbulkan





<http://eandt.theiet.org/magazine/2011/04/sea-defences.cfm>

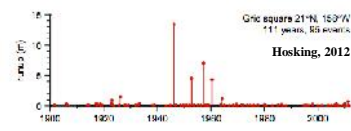


Figure 8: Tsunami record for the grid square containing Honolulu, Hawaii.

Table 3: Estimates of extreme tsunami magnitudes for Honolulu, Hawaii.

Return period (years)	10	100	1000
Event magnitude (m)	0.57	3.82	21.84

<http://goe-mi.jp/temp/publish/68bc3da06a5fbd29d0368967c7798e4.pdf>

Cakupan Ancaman Tsunami



Adam Pamudi Rahardjo

21

Kebolehjadian (ketidakpastian) Gempa Penyebab Tsunami

- **Aspek Waktu:**
 - Kapan akan terjadi gempa penyebab tsunami belum dapat diprediksi
- **Aspek Ruang:**
 - Daerah rawan tsunami sudah dapat diperkirakan sampai tingkat tertentu.
- **Pertanyaan yang belum bisa dijawab memuaskan:**
 - Berapa besar dan dimana lokasi gempa yang akan terjadi dikemudian hari ?
 - Berapa panjang sesar dan variasi pergeserannya?



Adam Pamudi Rahardjo

22

Bagaimana Sikap dalam Menghadapi Ketidakpastian dalam Penganggulangan

1. Mengevaluasi berdasar skenario kemungkinan terburuk (**worst case scenario**)
 - Tsunami terbesar yang mungkin terjadi (*the probable maximum tsunami*)
2. Mengevaluasi berdasar kebolehjadian (**probability**) tsunami terbentuk dan menjangar ke pantai
 - *probabilistic tsunami hazard assessment (PTHA)*
 - Menetapkan **resiko** yang akan diambil



Adam Pamudi Rahardjo

23

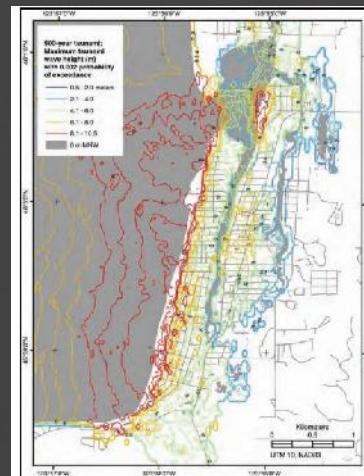


Figure 3-6 The 500-year tsunami map for Seaside, Oregon, depicting maximum wave heights that are met or exceeded at an annual probability of 0.2% (Tsunami PTHA Study Working Group, 2006).

Peta Tinggi Tsunami dengan probabilitas terlampaui per tahun 0.2% dalam 500 th



Adam Pamudi Rahardjo

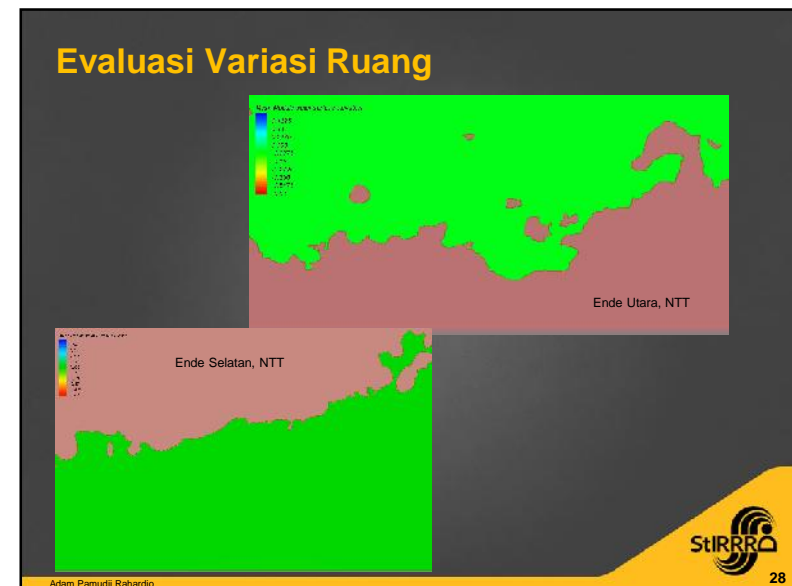
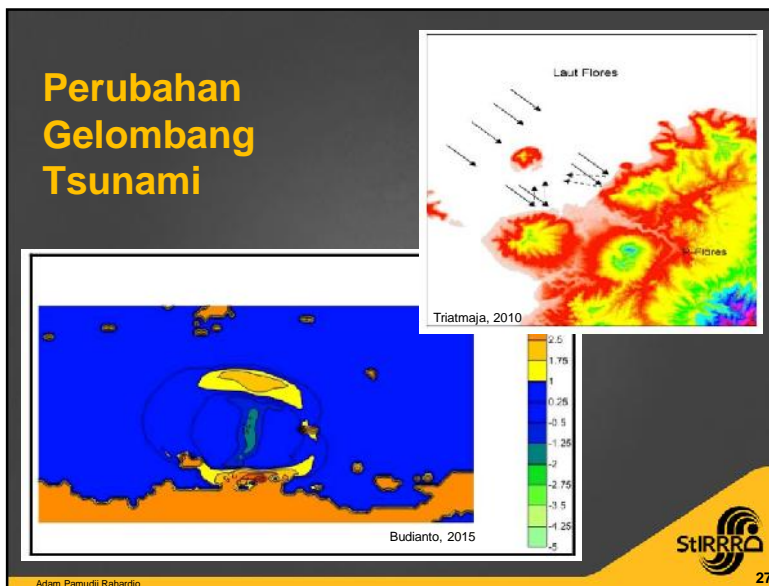
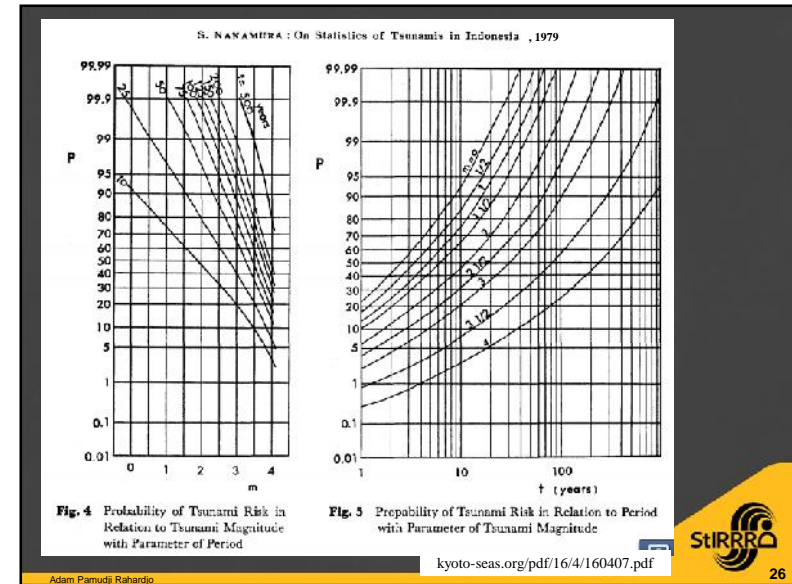
24

S. NAKAMURA: On Statistics of Tsunamis in Indonesia, 1979

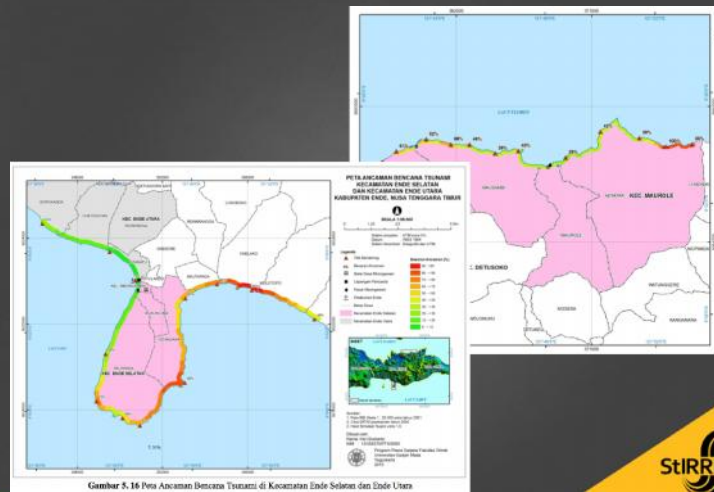
Table 1 Tsunami Intensity and Locality in Indonesia

Area	tsunami Intensity (m)	local frequency														
		-3	-2 $\frac{1}{2}$	-2	-1 $\frac{1}{2}$	-1	- $\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	1 $\frac{1}{2}$	2	2 $\frac{1}{2}$	3	3 $\frac{1}{2}$	4
A. Talaud Is. and Celebes Is. (1910-)	1					1										
B. Northern Molucca Sea (1875-)	13								3	3	2	3	0	1	1	
C. Ceram Sea (1861-)	7				2	2	2	1								
D. Celebes Is. (1897-)	6								1	2	1	0	1	1		
E. Eastern Borneo Is. (1921-)	9							1	1							
F. Sumatra Is. and Malacca Str. (1816-)	6							3	1	1	1					
G. Southwestern Sumatra Is. (1776-)	18							3	3	1	3	3	1	2		
H. Java Is. (1799-)	11	1	0	1	1	0	1	3	1	2	0	1				
I. Lesser Sunda Is. (1814-)	10							3	3	0	1	1	0	0	1	
J. Northern Banda Sea (1629-)	24							7	2	1	7	3	2	1	1	
Total	88	1	0	1	1	3	3	25	16	11	16	8	5	4	2	
Frequency		98	97	97	96	95	92	89	64	48	37	21	13	8	3	

kyoto-seas.org/pdf/16/4/160407.pdf



Peta Intensitas Tsunami Relative Tsunami



Adam Pamudji Rahardjo



29

Evaluasi Variasi Ruang



Adam Pamudji Rahardjo



30



Penanggulangan

Adam Pamudji Rahardjo



31

Structural

- **Tsunami Shelter**
 - Vertical Building
 - Minimum 1st Floor Height
 - Access
 - Floating, STAIM Shelter System
- **Tsunami barrier**
 - Sea wall
 - Vegetation
 - Distance
- **Escape Roads**
 - Wide enough
 - Traffic management

Adam Pamudji Rahardjo



32

Tsunami Wave Force

- Impact Force
- Drag Force

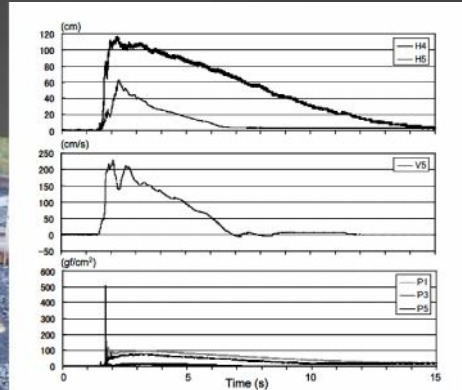
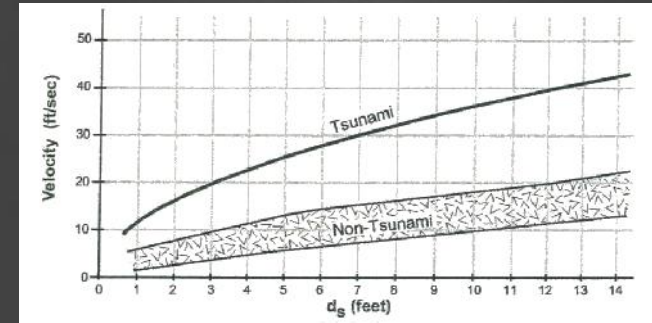


Fig.5 Temporal Variations of Water Level, Current Velocity and Wave Pressure (T3pm0)

Perbandingan Hubungan Kedalaman dan Kecepatan pada Tsunami vs Aliran pada Umumnya



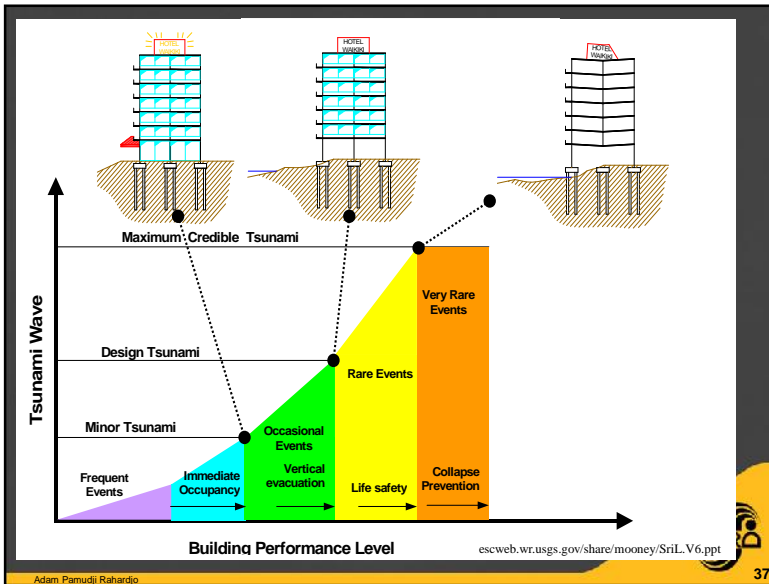
FEMA CCM: Section 11.7 Figure 11-16

Pertimbangan dalam Perencanaan

- Gaya Hidrostatik Lateral / Drag
 - Pada seluruh bangunan
 - Pada unsur-unsur bangunan
- Gaya benturan
 - Dari debris terapung
- Gaya Apung, Gaya Angkat
- Adanya Gerusan / Scour

Building survival





Vertical Evacuation to Tsunami Shelters

Adam Pamudji Rahardjo

38

Sistem Perlindungan Terapung (Floating – STAIM Shelter System)

www.wired.com

prweb.com

STARRR

Adam Pamudji Rahardjo

39

Dinding Pelindung

- Kamaishi Break Water
 - 1 960 m menutup Teluk Kamaishi
 - Gelombang tsunami 2012 mampu menerobos, 4 m di atas mercu

Figure 5: Originally proposed cross section of Kamaishi Breakwater
(Source: Report of the Port and Harbour Research Institute, Vol. 26, No. 5)

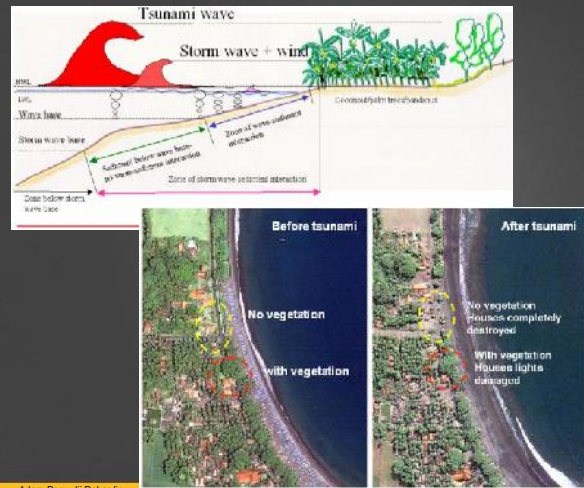
Tsunami protection breakwater (Kamaishi Port Coast, Iwate Prefecture)

STARRR

Adam Pamudji Rahardjo

40

Vegetasi dan Jarak



Jalan utk Penyelamatan

- Perkiraan beban lalu-lintas
- Lebar jalan harus mencukupi
- Rekayasa lalu-lintas
- Tanda-tanda emergency, penunjuk arah saat terjadi tsunami

Adam Pamudji Rahardjo



42

Non-struktural

- Peningkatan Kesadaran
 - Pddkn, Pelatihan, Media Massa, Pemasangan Papan Penunjuk dan Informasi
- Sistem Peringatan Dini
 - Keterlibatan Masy & Pemda.,
 - Perlu Sarpras,
 - Perlu SOP,
 - Komitmen OM dari masy. & pemerintah
- Kesiapsiagaan Tanggap Darurat (Fasilitas & Kecakapan)
 - Akses Evakuasi,
 - Tempat Berkumpul, Tempat Berindung
 - Simulasi / Evacuation Drill

Adam Pamudji Rahardjo



43

Non-struktural (lanjutan)

- Perencanaan Pembangunan dan Peraturan
 - Rencana Tata Ruang
 - Sejajar Pantai / Long-shore
 - Tegaklurus Pantai / Cross-shore
 - SNI Bangunan Rentan Tsunami / Building Code
- Komitmen dan Penegakan Hukum Pemda

Adam Pamudji Rahardjo



44

Pengetahuan & Kesadaran

- Pendidikan
- Pelatihan
- Media Massa
- Kegiatan Aksi Khusus
- Papan Info dan Penunjuk Arah



Adam Pamudji Rahardjo



45

Tim Peringatan Dini dan Evakuasi

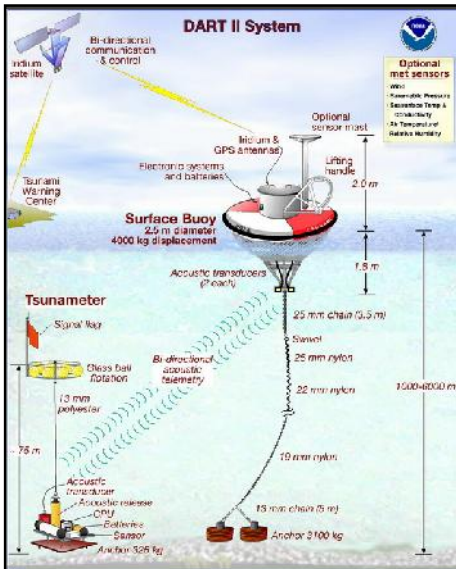
- Masyarakat
- Pemda



Adam Pamudji Rahardjo



46



Adam Pamudji Rahardjo

Instrumen Peringatan Dini



47

Kesiapsiagaan Evakuasi

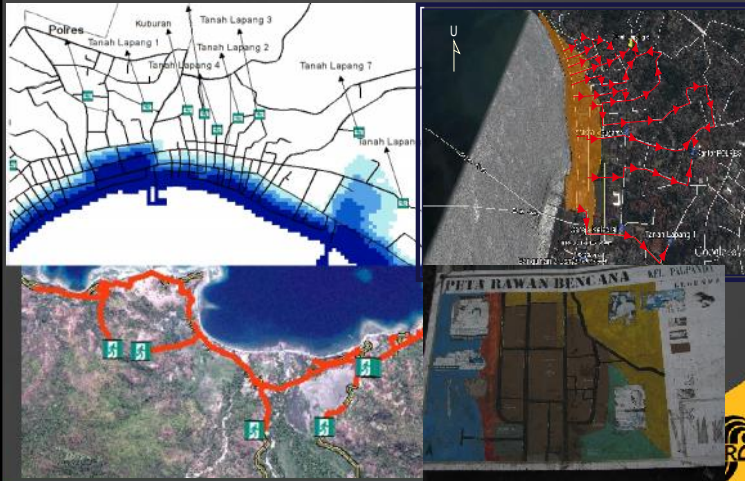


Adam Pamudji Rahardjo



48

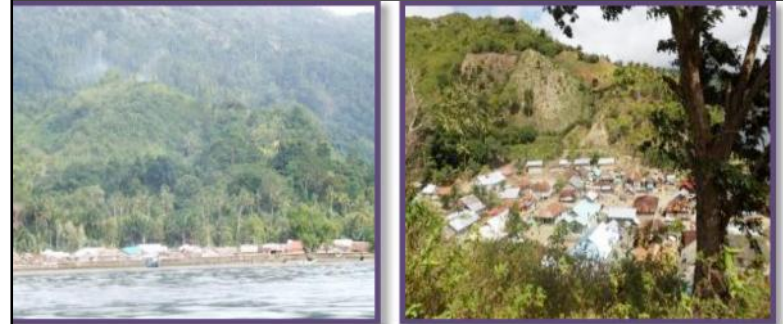
Akses Evakuasi dan Tempat Berkumpul



Adam Pamudi Rahardjo

49

Huamual Barat, Seram Barat



Adam Pamudi Rahardjo



50

Dusun Nasiri, Seram Barat



Adam Pamudi Rahardjo

51

Dusun Nasiri, Seram Barat



Adam Pamudi Rahardjo



52

Dsn Amaholu, Seram Barat



Adam Pamudji Rahardjo



53

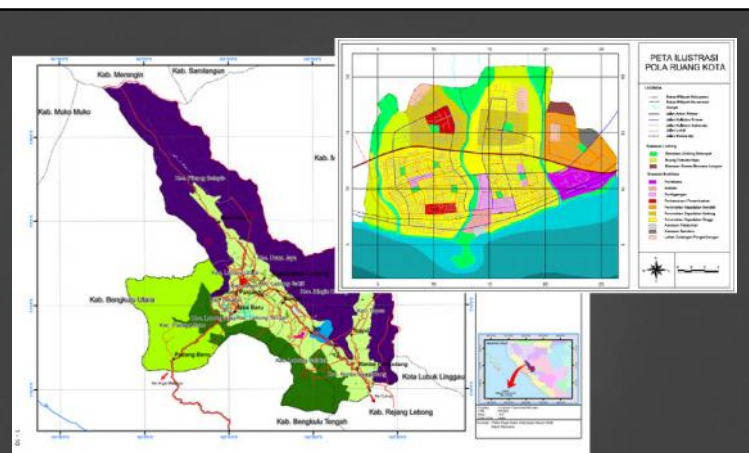
Dsn Mangge-Mangge, Seram Barat



Adam Pamudji Rahardjo



54



Zonasi dalam Tata Ruang

Adam Pamudji Rahardjo



55

Zonasi Tata Ruang perlu Memperhatikan Probabilitas Tinggi Tsunami

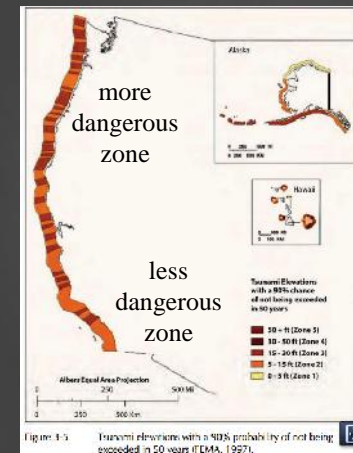


Figure 1-1 Tsunami elevations with a 90% probability of not being exceeded in 50 years (EMA, 1997).

Adam Pamudji Rahardjo



56

Bahaya Tsunami untuk Penataan Tata ruang di NZ

High-certainty tsunami hazard zone
Confident that this is the minimum extent of the tsunami hazard.

Uncertain tsunami hazard zone
Confident that the maximum tsunami hazard extent lies within this zone. Future research may extend the *low-use hazard zone* into this zone.

High-certainty of no tsunami hazard

Concept map does not depict a specific piece of coastline or actual elevations.

For example this interval could be centred on the mean value of tolerable consequence from combined distant, regional and local tsunami sources. Different intervals could be calculated and mapped for different Land Use Importance Categories.

Saunders, et al., 2011

StIRRRR

Adam Pamudji Rahardjo 57

Zonasi Melintang Pantai NZ

Models representing all possible waves from source-to-inundation for Levels 3 - 4

High certainty of tsunami inundation

Uncertain tsunami inundation

High certainty of no inundation

Lower limit of confidence interval

Upper limit of confidence interval

Saunders, et al., 2011

StIRRRR

Adam Pamudji Rahardjo 58

Simulasi Tsunami Pagai

USGS

Siberut
Sipura
Padang
North Pagai
South Pagai

Sunda Trench

Thu Sep 13 09:00:07 UTC 2007
2.1. contourlines of 1m's Van

StIRRRR

Adam Pamudji Rahardjo 59

Terima Kasih

STRENGTHENED INDOONESIAN RESILIENCE

StIRRRR
REDUCING RISK FROM DISASTERS

NEW ZEALAND
UNIVERSITY OF FOREIGN AFFAIRS & TRADE
Aid Programme

GNS
SCIENCE
1977-2014



DRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian Resilience: Reducing Risk from Disasters



PETA RISIKO UNTUK MITIGASI BENCANA BANJIR

Dr. Rachmad Jayadi, M.Eng.

Department of Civil and Environmental Engineering
Faculty of Engineering, Universitas Gadjah Mada INDONESIA



ISU MASALAH BANJIR INDONESIA

Letak Indonesia di daerah katulistiwa beriklim tropika:

- antara 6° LU – 11° LS dan 95° BT - 141° BT
- suhu cukup tinggi (21° C - 34° C)
- curah hujan cukup banyak (1000mm – 4000mm)
- hujan zenital naik di khatulistiwa
- pemanasan global: sering terjadi badai tropis



ISU MASALAH BANJIR INDONESIA

Karakteristik iklim Indonesia:

- diantara Lautan Pasifik & Lautan Hindia
- diantara benua Asia & benua Australia
- pegunungan Sirkum Pasifik & Sirkum Mediterranean
- matahari di atas Asia: angin timur, musim kemarau
- matahari di atas Australia: angin barat, musim hujan



Curah hujan sebagai salah satu faktor penting pemicu terjadinya banjir

ISU MASALAH BANJIR INDONESIA

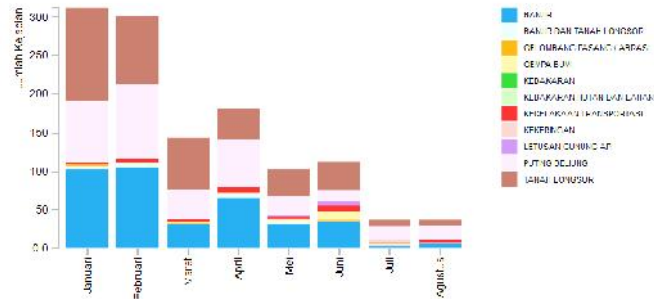
Fenomena & dampak kondisi ekstrim air di Indonesia

- Data 1815-2014 (LPPM ITS, 2015): bencana hidrometeorologis 90% dari semua bencana alam
- Kerugian Rp. 5 triliun akibat banjir DKI Jakarta per Oktober 2014, setara 30% total kerugian banjir nasional (CNN Indonesia, 2014)
- Kekeringan panjang di Sumsel, Lampung, Jawa, Bali, NTB, NTT & Sulsel. Defisit air 20 milyar m³ di Jawa, Bali & Nusa Tenggara (BNPB, 2015)
- Frekuensi tertinggi bencana alam di Indonesia: banjir & tanah longsor



ISU MASALAH BANJIR INDONESIA

Fenomena & dampak kondisi ekstrim air di Indonesia



Statistik bencana Indonesia 2015 (BNPB, 2015)

PENGURANGAN RISIKO BENCANA BANJIR

Banjir dan Bencana Banjir

Peraturan Kepala BNPB Nomor 4 Tahun 2008:

Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis.

UU No. 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana:

Banjir adalah peristiwa atau keadaan dimana terendamnya suatu daerah atau daratan karena volume air yang meningkat.

Apabila terjadi banjir namun tidak menimbulkan permasalahan (kerugian, kerusakan, korban), maka tidak dapat dikatakan sebagai bencana banjir

PENGURANGAN RISIKO BENCANA BANJIR

Banjir Bandang

BNPB (2008): banjir bandang adalah penggenangan akibat limpasan keluar alur sungai karena yang membesar tiba-tiba melampaui kapasitas aliran, terjadi dengan cepat melanda daerah-daerah rendah permukaan bumi, di lembah sungai-sungai dan cekungan-cekungan dan biasanya membawa debris dalam alirannya.

Daya rusak banjir bandang sangat tinggi, kesempatan melakukan evakuasi sangat kecil karena kejadian berlangsung singkat, beberapa jam bahkan ada yang hanya dalam beberapa menit.



Banjir bandang Bahorok 2003



Banjir bandang Jember 2006
Dinas Infokom Jember 2006

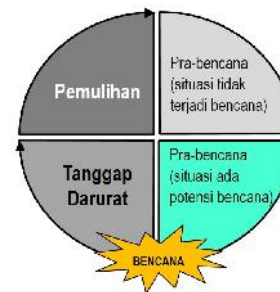


Banjir bandang Manado 2014
<http://beritagambarfoto.blogspot.co.id/2014>

PENGURANGAN RISIKO BENCANA BANJIR

Mengacu Peraturan Kepala BNPB Nomor 4 Tahun 2008:

Mitigasi bencana banjir: serangkaian upaya untuk *mengurangi risiko* bencana banjir, baik melalui *pembangunan fisik* maupun *penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi* ancaman bencana banjir.



Pada tahap pra-bencana perlu disusun Rencana Penanggulangan Bencana (*Disaster Management Plan*) yang secara khusus dapat berupa *Rencana Mitigasi Bencana*, baik yang termasuk dalam kegiatan mitigasi aktif maupun mitigasi pasif.

Mitigasi bencana banjir sebagai bagian kegiatan dari siklus penanggulangan bencana banjir

PENGURANGAN RISIKO BENCANA BANJIR

Mitigasi bencana banjir aktif:

- pelatihan dasar kebencanaan bagi aparat dan masyarakat
- relokasi penduduk ke daerah yang aman dari kejadian banjir
- kajian/analisis risiko bencana banjir
- penyuluhan dan peningkatan kepedulian dan kewaspadaan masyarakat tentang risiko dan dampak banjir

Mitigasi bencana banjir pasif:

- *pembuatan peta rawan banjir dan peta risiko banjir*
- pembuatan pedoman/standar/prosedur evakuasi banjir
- pembentukan organisasi atau satuan gugus tugas bencana banjir
- pertimbangan proporsional penanggulangan bencana banjir dalam perencanaan pembangunan

PETA RISIKO BENCANA BANJIR

Pengertian dan manfaat peta risiko bencana banjir

- Peta yang menyajikan informasi spasial dengan skala tertentu tentang sebaran areal yang memiliki risiko terjadi banjir dengan keterangan/indikasi tingkat dampak yang mungkin terjadi pada suatu satuan wilayah tertentu.
- Ketersediaan peta risiko banjir akan memudahkan pengkajian risiko bencana banjir, dapat diketahui daerah-daerah rawan banjir yang mempunyai tingkat risiko tinggi, sedang maupun rendah.
- Untuk perencanaan dan persiapan tindakan mitigasi yang optimal pada tingkat kabupaten, kecamatan maupun desa.
- Untuk menetapkan prioritas alokasi sumberdaya, memaksimalkan kesiapsiagaan menghadapi banjir.
- Untuk perencanaan sistem peringatan dini banjir: alternatif teknologi sesuai dengan tingkat risiko banjir.

PETA RISIKO BENCANA BANJIR

Prasyarat umum penyusunan peta risiko bencana (Peraturan Kepala BNPB No. 02 Tahun 2012)

- Kedalaman analisis di tingkat nasional minimal hingga kabupaten/kota, kedalaman analisis di tingkat provinsi minimal hingga kecamatan, kedalaman analisis di tingkat kabupaten minimal hingga desa/kelurahan/kampung/nagari.
- Skala peta minimal adalah 1:250.000 untuk provinsi; 1:50.000 untuk kabupaten/kota di Pulau Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi; 1:25.000 untuk kabupaten/kota di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara.
- Mampu menghitung jumlah jiwa terpapar bencana (dalam jiwa).
- Mampu menghitung nilai kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan (dalam rupiah).
- Menggunakan 3 kelas interval tingkat risiko, yaitu tingkat risiko tinggi, sedang, dan rendah.
- Menggunakan GIS dengan analisis grid (1 Ha) dalam pemetaan risiko bencana.

PETA RISIKO BENCANA BANJIR

Prosedur pembuatan peta risiko banjir

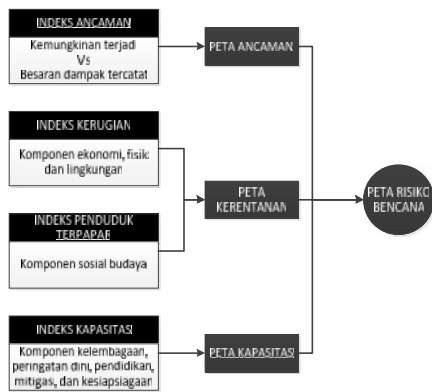
- Pengkajian risiko didasarkan pada tiga aspek bencana banjir: tingkat ancaman, tingkat kerentanan, dan tingkat kapasitas penanggulangan.

$$R \approx H \times \frac{V}{C}$$

R : risiko bencana,
H : ancaman/tingkat kerawanan,
V : kerentanan,
C : kapasitas.

- Sebelum analisis risiko dilakukan analisis ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Setelah ketiga analisis dilakukan, kemudian dilakukan analisis risiko dengan cara meng-*overlay*-kan hasil ketiga analisis menggunakan prosedur hitungan tertentu.

PETA RISIKO BENCANA BANJIR



Skema prosedur umum pembuatan peta risiko bencana

PETA RISIKO BENCANA BANJIR

Analisis ancaman

- Ancaman banjir merupakan kondisi fisik alam yang mengakibatkan timbulnya potensi terjadinya bencana banjir di suatu daerah yang menunjukkan tingkat kerawanan bencana banjir.
- Parameter kerawanan banjir: frekuensi kejadian, luas genangan, durasi dan tinggi genangan.

$$S_A = \frac{\sum B_T \times S_T}{\sum B_T} \quad \begin{array}{l} S_A = \text{skor akhir,} \\ B_T = \text{bobot parameter tersedia,} \\ S_T = \text{skor parameter tersedia.} \end{array}$$

Analisis kerentanan

- Kerentanan (*vulnerability*) adalah suatu kondisi dari suatu komunitas atau masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bencana banjir.
- Parameter kerentanan banjir: sosial, fisik, ekonomi, lingkungan.

PETA RISIKO BENCANA BANJIR

Analisis kapasitas

- Kapasitas (*capacity*): kemampuan daerah dan masyarakat untuk melakukan tindakan pengurangan tingkat ancaman dan tingkat kerugian akibat bencana.
- Penilaian kapasitas menggunakan beberapa indikator capaian dari program pengurangan risiko bencana dengan lima prioritas *Hyogo Framework for Actions*.
- Penerapan dalam praktek sulit dilakukan karena ketersediaan data di Indonesia umumnya kurang memadai untuk dapat mengkuantifikasikan beberapa parameter hitungan masing-masing indikator.
- Penyederhanaan indikator: aspek fisik meliputi upaya mitigasi yang menggunakan infrastruktur fisik, aspek non-fisik kelembagaan dan kemasyarakatan.

PETA RISIKO BENCANA BANJIR

Analisis tingkat risiko

- Dilakukan pembobotan dan pengkelasan pada unsur penyusun risiko: kerawanan, kerentanan dan kapasitas.
- Pengkelasan masing-masing parameter penyusun kerentanan maupun kapasitas.
- Pemberian bobot untuk masing-masing parameter penyusun kerentanan maupun kapasitas
- Penyusunan peta kerentanan dengan cara menjumlahkan nilai-nilai kerentanan tiap parameter yang sudah dikalikan bobot, begitu juga dengan kapasitas
- Penyusunan peta risiko dengan menggunakan rumus dasar umum perhitungan risiko dengan input berupa nilai kerawanan, kerentanan, dan kapasitas.

PETA RISIKO BENCANA BANJIR

V/C		KAPASITAS		
		TINGGI	SEDANG	RENDAH
KEREN- TANAN	RENDAH	Green	Yellow	Red
	SEDANG	Green	Yellow	Red
	TINGGI	Yellow	Red	Red

H x V/C		V/C		
		RENDAH	SEDANG	TINGGI
ANCAMAN BENCANA	RENDAH	Green	Yellow	Red
	SEDANG	Green	Yellow	Red
	TINGGI	Yellow	Red	Red

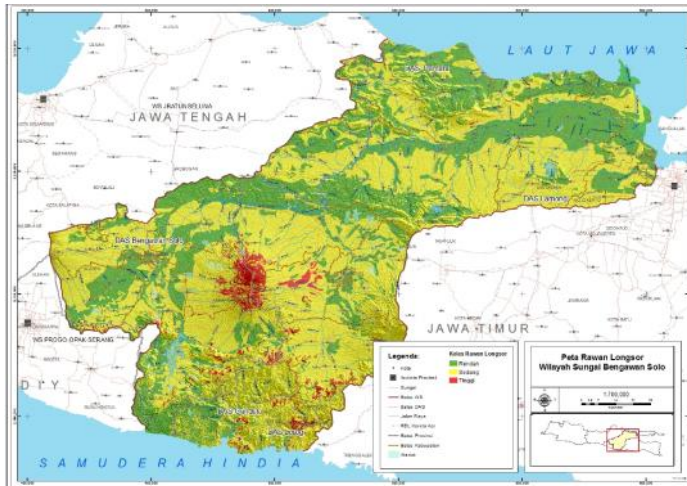
- Risiko tinggi
- Risiko sedang
- Risiko rendah

Hubungan risiko dengan parameter penyusunnya

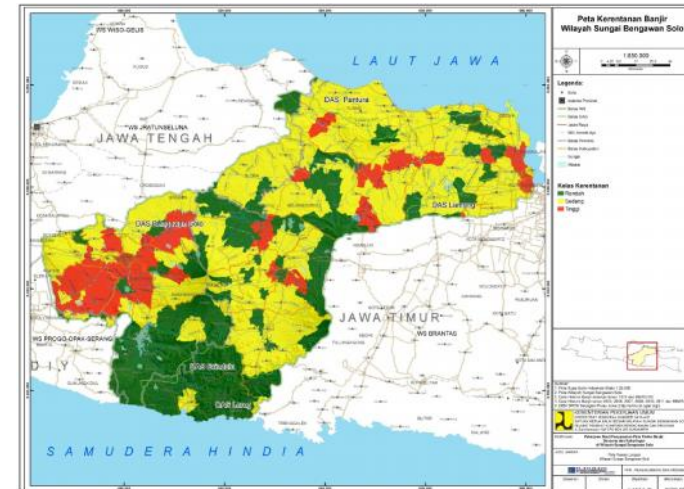
PETA RISIKO BENCANA BANJIR

Peta risiko banjir Wilayah Sungai Bengawan Solo

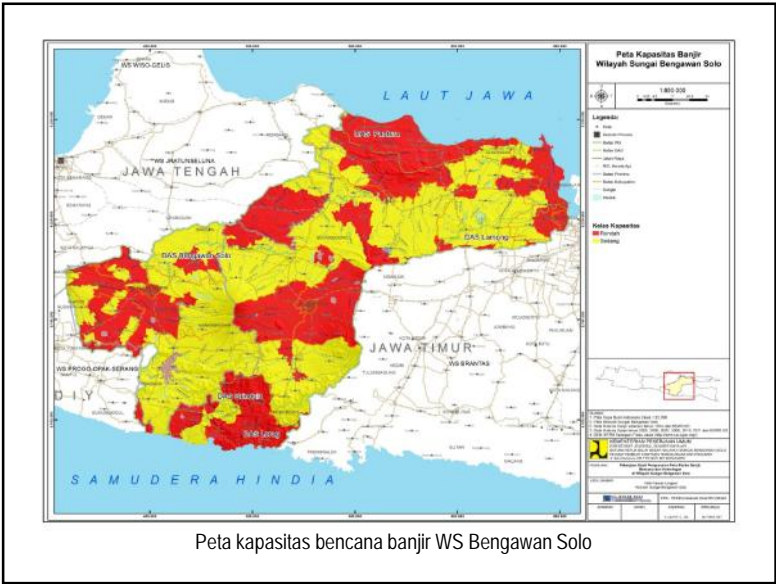
- WS Bengawan Solo mencakup 6 kabupaten di Propinsi Jawa Tengah, yaitu Kabupaten Boyolali, Karanganyar, Klaten, Sragen, Sukoharjo, dan Wonogiri, serta 9 kabupaten di Propinsi Jawa Timur yang terdiri dari Kabupaten Bojonegoro, Gresik, Lamongan, Madiun, Magetan, Ngawi, Pacitan, Ponorogo dan Tuban (BBWS Bengawan Solo, 2013).
- Panjang alur utama Sungai Bengawan Solo \pm 600 km yang melintasi Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Jawa Timur. WS Bengawan Solo berada di bawah pengelolaan "Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Bengawan Solo" yang terdiri dari empat DAS, yaitu DAS Bengawan Solo (16.000 km²), DAS Grindulu-Teleng-Lorog (1.520 km²), DAS Lamong (720 km²), dan DAS Pantura (1.440 km²).



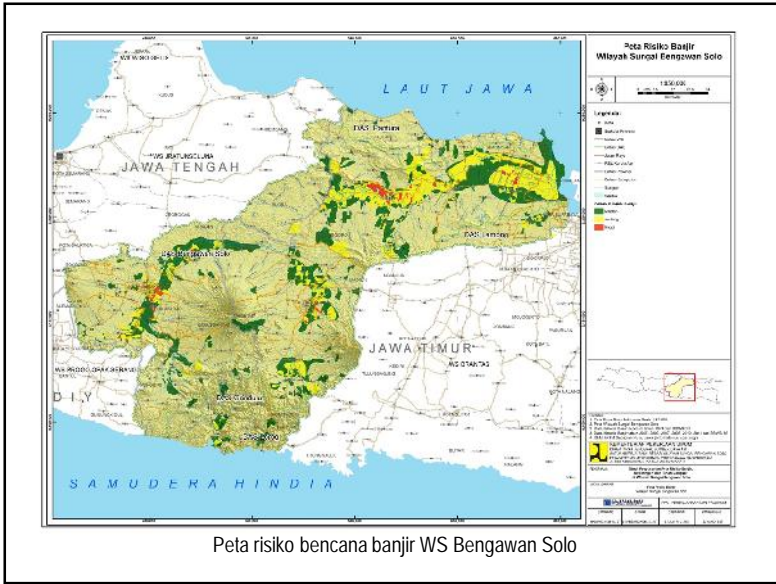
Peta rawan bencana banjir WS Bengawan Solo



Peta kerentanan bencana banjir WS Bengawan Solo



Peta kapasitas bencana banjir WS Bengawan Solo



Peta risiko bencana banjir WS Bengawan Solo

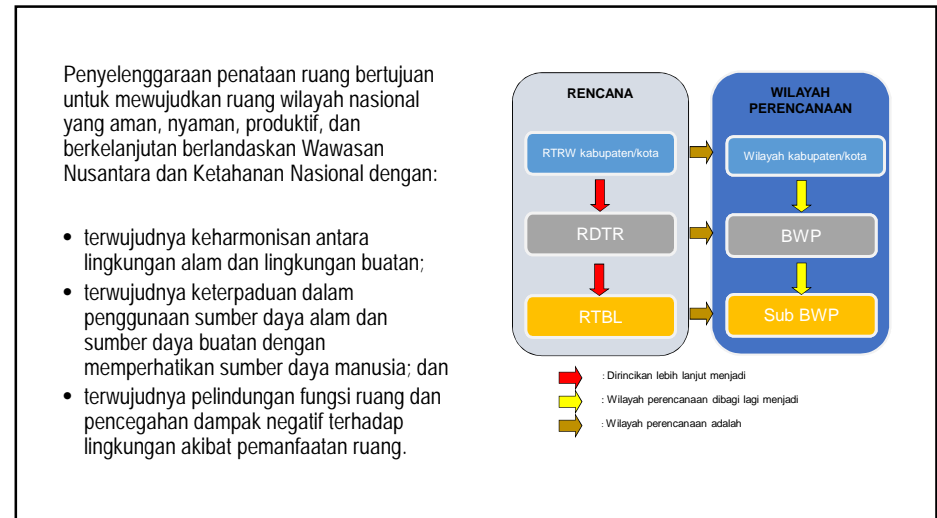
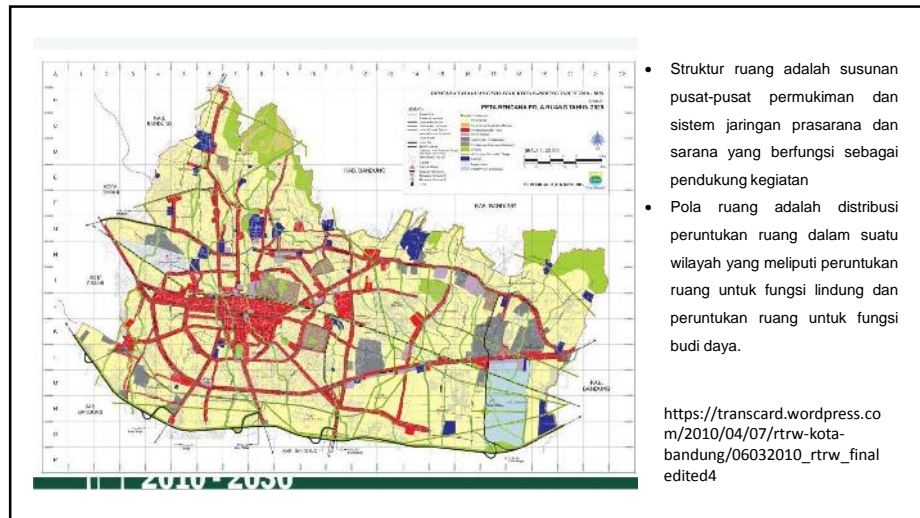
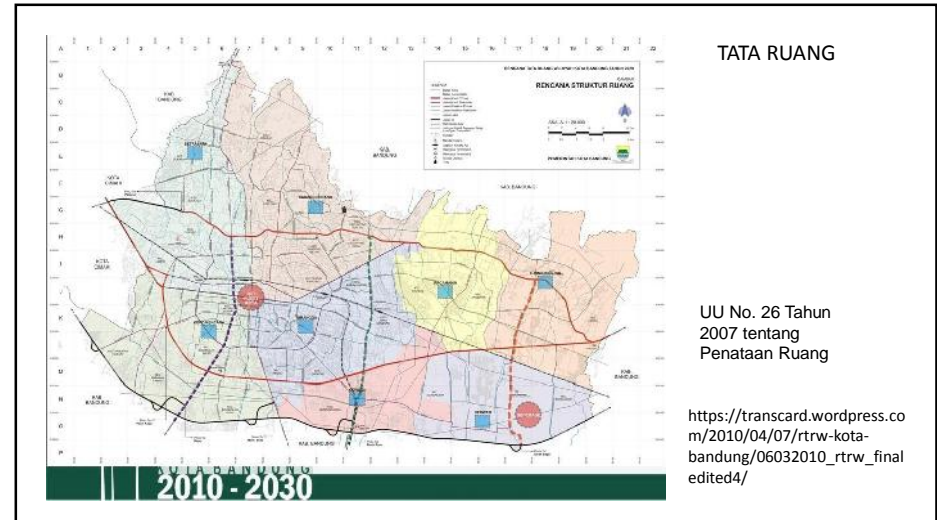


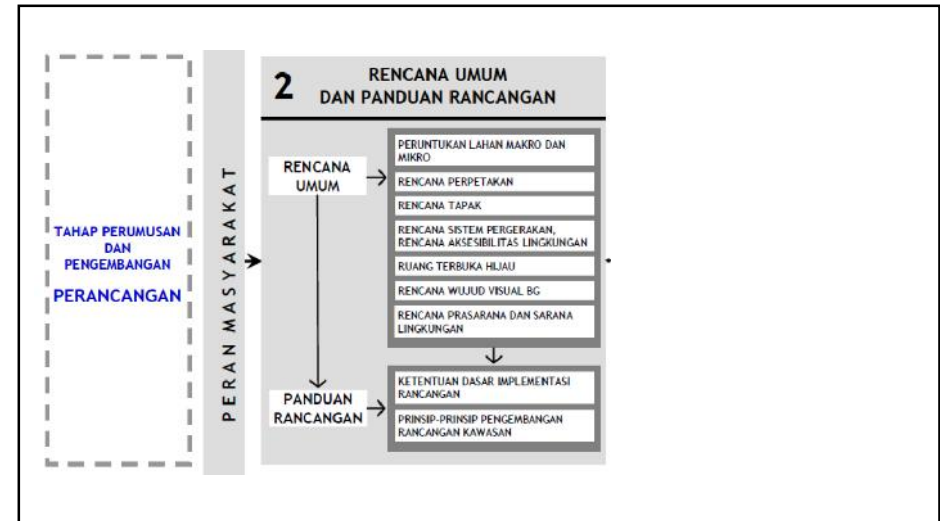
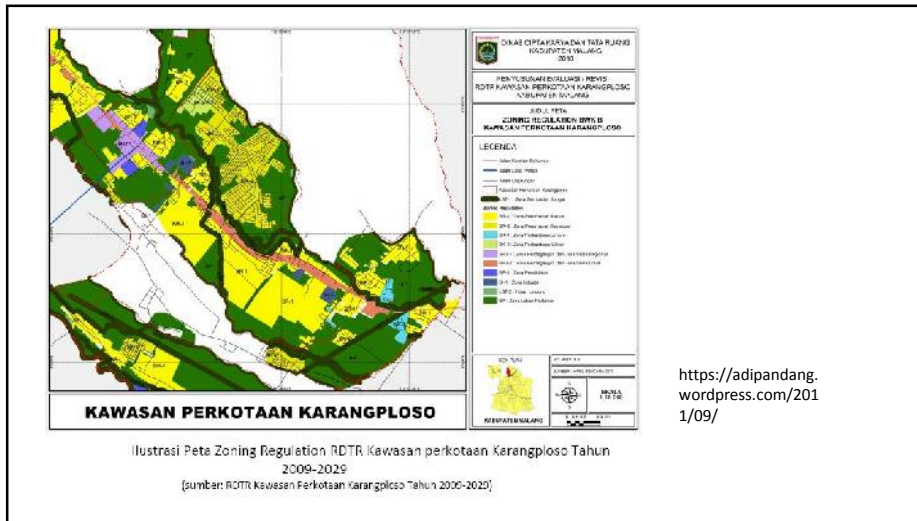
Dimensi Mitigasi Bencana dalam Tata Ruang, Tata Bangunan dan Lingkungan

Ahmad Sarwadi

Department Teknik Arsitektur dan Perencanaan FT UGM

DRR Action Plan Workshop: Strengthened Indonesian Resilience: Reducing Risk from Disasters, Yogyakarta 18 Januari 2016





RTBL

<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=627326&page=698>

euforia-arisam.blogspot.com

KERENTANAN

- "It has a commonplace meaning: being prone to or susceptible to damage or injury. Our book is an attempt to refine this common-sense meaning in relation to natural hazards. To begin, we offer a simple working definition. By vulnerability we mean the characteristics of a person or group and their situation that influence their capacity to anticipate, cope with, resist and recover from the impact of a natural hazard (an extreme natural event or process). It involves a combination of factors that determine the degree to which someone's life, livelihood, property and other assets are put at risk by a discrete and identifiable event (or series or 'cascade' of such events) in nature and in society." (Wisner, Blaikie, Cannon and Davis, (2003)

Tabel 1. Pembobotan Analisa AHP Kerentanan Bencana Gempa Bumi Tektonik

Faktor	Variabel	Bobot
Kerentanan Lingkungan	Kemiringan Tanah/Slope	(0,041)
	Jenis Batuan/Geologi	(0,031)
Kerentanan Fisik	Jenis Penggunaan Lahan	(0,007)
	Bangunan Permanen	(0,165)
	Jumlah Panjang Jalan	(0,096)
	Kepadatan Permukiman	(0,077)
Kerentanan Sosial	Jumlah Penduduk Cacat	(0,164)
	Jumlah Penduduk Tua	(0,118)
	Jumlah Penduduk Balita	(0,111)
	Jumlah Penduduk Wanita	(0,061)
	Kepadatan Penduduk	(0,046)
Kerentanan Ekonomi	Jumlah Penduduk Miskin	(0,051)
	Penduduk Pekerja Tambang	(0,092)

(Sumber: Desmonda Dan Pamungkas, 2014)

MITIGASI BENCANA DALAM TATA RUANG, TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN

- Yang pertama dapat dilihat pada bagian menimbang UU No 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang yakni:

tertulis dalam Pasal 28, yakni:

“Ketentuan perencanaan tata ruang wilayah kabupaten sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25, Pasal 26, dan Pasal 27 berlaku mutatis mutandis untuk perencanaan tata tata ruang wilayah kota, dengan ketentuan selain rincian dalam Pasal 26 ayat (1) ditambahkan:

- a. rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau;
- b. rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka nonhijau; dan
- c. rencana penyediaan dan pemanfaatan prasarana dan sarana jaringan pejalan kaki, angkutan umum, kegiatan sektor informal, dan ruang evakuasi bencana, yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsi wilayah kota sebagai pusat pelayanan sosial ekonomi dan pusat pertumbuhan wilayah.”

- “Menimbang:e. bahwa secara geografis Negara Kesatuan Republik Indonesia berada pada kawasan rawan bencana sehingga diperlukan penataan ruang yang berbasis mitigasi bencana sebagai upaya meningkatkan keselamatan dan kenyamanan kehidupan dan penghidupan;”

RDTR

Permen Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 20/Prt/M/2011 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Detail Tata Ruang Dan Peraturan Zonasi Kabupaten/Kota, disebutkan bahwa Rencana pola ruang dirumuskan dengan kriteria:

- mengacu pada rencana pola ruang yang telah ditetapkan dalam RTRW;
- memperhatikan rencana pola ruang bagian wilayah yang berbatasan;
- memperhatikan mitigasi dan adaptasi bencana pada BWP, termasuk dampak perubahan iklim; dan
- menyediakan RTH dan RTNH untuk menampung kegiatan sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat.

Rencana Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim (apabila ada, disusun sesuai kepentingannya) dapat disiapkan sebagai bagian dari rencana jaringan prasarana, atau sebagai rencana pada bab tersendiri, yang memuat rencana-rencana mitigasi dan/atau adaptasi untuk mewujudkan daya tahan dan mengatasi kerentanan terhadap perubahan iklim pada suatu BWP.

RTBL

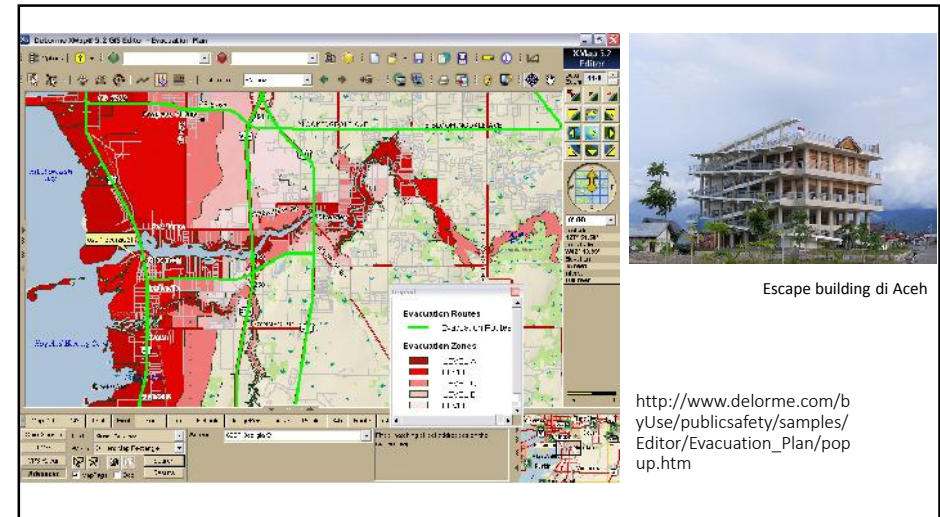
Pedoman Penyusunan Dokumen RTBL kawasan rawan bencana merupakan kawasan yang mendapat perlu ditata, seperti yang dinyatakan bahwa berdasarkan pola penataan bangunan dan lingkungan yang ditetapkan pada kawasan perencanaan, meliputi:

- perbaikan kawasan,
- pengembangan kembali kawasan, seperti perumahan kawasan, pengembangan kawasan terpadu, revitalisasi kawasan, serta **rehabilitasi dan rekonstruksi kawasan pascabencana**;
- pembangunan baru kawasan,
- pelestarian/pelindungan kawasan, seperti pengendalian kawasan pelestarian, revitalisasi kawasan, serta **pengendalian kawasan rawan bencana**.

Prinsip-prinsip Penataan pada RTBL pada bagian (b) Keseimbangan dengan daya dukung lingkungan disebutkan bahwa:

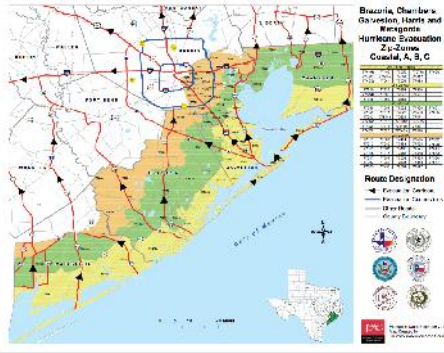
“---- (ii) Penentuan kepadatan kawasan perencanaan dengan mempertimbangkan daya dukung lingkungan, pelestarian ekosistem, namun tetap dapat memperkuat karakter kawasan. Salah satunya adalah pada lahan rawan bencana alam, yang kepadatan bangunannya harus dikendalikan dengan ketat, bahkan bila perlu hingga 30 (no) unit per hektar.”

Komponen-komponen Analisis juga disebutkan pada bagian Daya Dukung Fisik dan Lingkungan :
i Beberapa aspek yang harus dipahami antara lain: kondisi tata guna lahan, kondisi bentang alam kawasan, lokasi geografis, sumber daya air, status-nilai tanah, izin lokasi, dan kerawanan kawasan terhadap bencana alam.

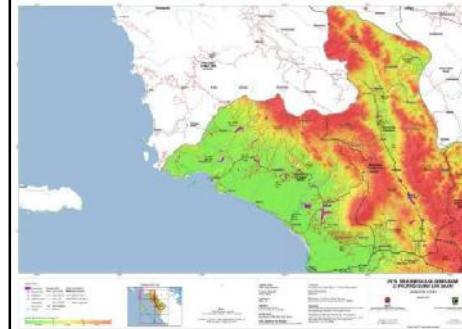
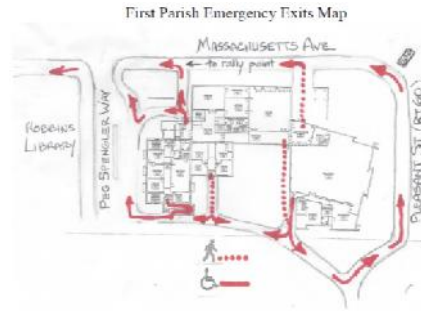


http://www.delorme.com/byUse/publicsafety/samples/Editor/Evacuation_Plan/pop.htm

<http://leaguacity.com/index.aspx?NID=2389>



<http://www.firstparish.info/PDF/Downloads/safeevacplan.pdf>



Peta Pengkajian Resiko Bencana (Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana)

Pilihan Tindakan	Kegiatan	Instansi								
		BNPB	BMKG	Dipkes	Dipkeu	Dip PU	Dip LINDAH	PUS/POKRE/LSM	Dipdagat	MIT
Pria bencana saat tidak terjadi bencana	1. Pembuatan Peta Rawan									
	2. Penyuluhan									
	3. Pelatihan									
	4. Pengembangan SDM									
	5. Analisis resiko & bahaya									
	6. Informasi									
Pria bencana saat terdapat potensi bencana	1. Dan lain-lain									
	2. Dan lain-lain									
	3. Dan lain-lain									
	4. Dan lain-lain									
Pada Saat Tanggap Darurat	1. Peringatan Bencana									
	2. Bantuan Darurat									
	3. Dan lain-lain									
Pasca Bencana	1. Kaji Bencana									
	2. Rehabilitasi									
	3. Rekonstruksi									

○ = Penanggung jawab
 △ = Terlibat Langsung
 + = Terlibat Tidak Langsung

Contoh Dokumen Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana (Sumber: Peraturan Kepala BNPB Nomor 4 Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana)

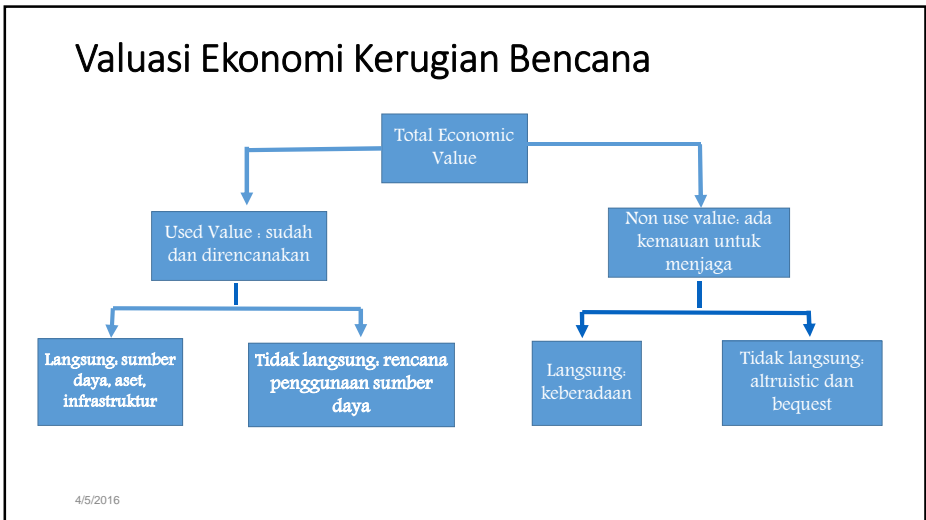
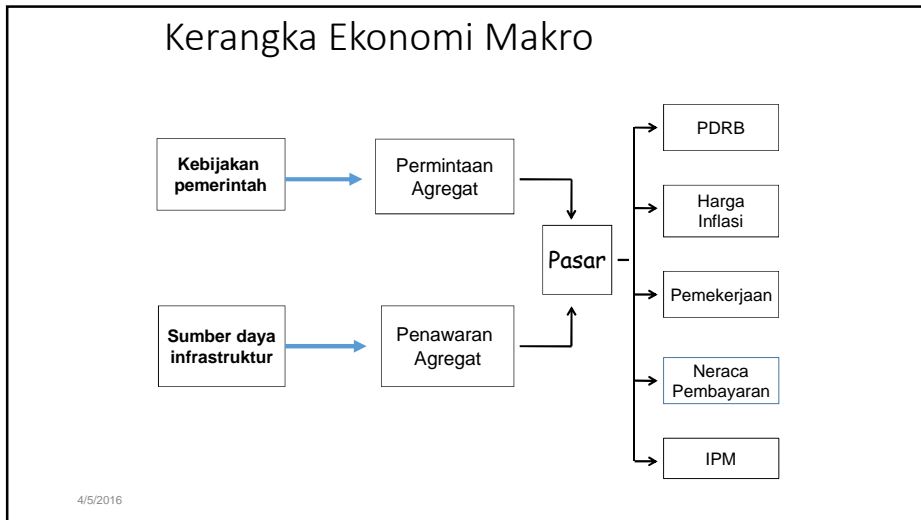
Terimakasih dan Salam



Pendahuluan

- Sudah semakin dipahami bahwa dampak bencana tidak hanya aspek fisik, melainkan juga ekonomi, sosial bahkan kejiwaan
- Pada kejadian bencana asap pulau Sumatera dan Kalimantan tahun 2015 disebutkan kerugian ekonomi dari asap itu lebih dari Rp 200 trilyun / sekitar 10% APBN / 2% dari PDB tahun 2014 (BBC Indonesia)
- Bagaimana semua itu bisa terjadi? dan bagaimana menghitung? Bagaimana mempercepat pemulihan bidang ekonomi?

4/5/2016



Mempercepat pemulihan Ekonomi Pasca Bencana

- Intervensi sisi demand (pemberian bantuan secara langsung kepada korban bencana agar mereka dapat memenuhi kebutuhan dasar)
- Intervensi sisi supply:
 - Menggerakkan aktivitas ekonomi
 - Memberikan bantuan aset produksi
 - Menciptakan multiplier effect dari bantuan sisi demand
- Intervensi pengembangan infrastruktur
- Intervensi pada bidang pelayanan publik lainnya.

4/5/2016

Penutup



4/5/2016

Dampak Bencana terhadap Kondisi Sosial dan Budaya

Oleh: Suharko
(Departemen Sosiologi, Fisipol UGM)
disampaikan pada Pelatihan Kebencanaan dalam rangka
Penguatan Ketangguhan Indonesia melalui Pengurangan
Risiko Bencana
Yogyakarta, 18-21 Januari 2016

United Nations-International Strategy for Disaster Reduction (UN-ISDR), 5 jenis bahaya/bencana

1. Bahaya beraspek geologi, antara lain gempa bumi, tsunami, gunung api, tanah longsor.
2. Bahaya beraspek hidrometeorologi, antara lain: banjir, kekeringan, angin topan, gelombang pasang.
3. Bahaya beraspek biologi, antara lain: wabah penyakit, hama dan penyakit tanaman dan hewan/ternak.
4. Bahaya beraspek teknologi, antara lain: kecelakaan transportasi, kecelakaan industri, kegagalan teknologi.
5. Bahaya beraspek lingkungan, antara lain: kebakaran hutan, kerusakan lingkungan, pencemaran limbah.

Karakteristik Dampak sosial budaya

- Bervariasi, *case by case*, bergantung pd:
 - ✓ Jenis dan skala ancaman bencana,
 - ✓ Kondisi kerentanan yg dimiliki masy. besarnya resiko dan dampak bencana alam tidak semata-mata ditentukan oleh besarnya bahaya alam, tetapi juga tingkat kerentanan masyarakat terhadap bencana.
 - ✓ Kapasitas (sosial) yg dimiliki olh masy. (terdampak).
- Oleh karena itu, besaran dampak bencana terhadap suatu masyarakat bervariasi.

Lanjutan...Karakteristik

- Seberapapun besaran dampaknya, terlebih bencana dlm skala besar-masif, seperti gempa & tsunami Aceh 2004, bencana menimbulkan perubahan sosial (*social change*) dlm masyarakat (khususnya yg terdampak).
- Bencana menyebabkan perubahan kondisi sosial, **dari kondisi yg "NORMAL" ke kondisi yg "TIDAK NORMAL"** (baca: darurat, krisis, dan kondisi gawat lainnya).
- Karena ini, masyarakat, komunitas, **warga terdampak bencana harus dipahami secara berbeda, tidak bisa disamakan dg masy. dlm kondisi normal.**
- Kegagalan dlm memahami kondisi tidak normal, tidak jarang diperlihatkan oleh pejabat dan birokrasi pemerintah, yg menyamakan kondisi bencana dgn kondisi normal, dan implikasinya dampak bencana tidak terkelola dg baik.
- Kondisi "tidak normal" bisa mewujud dlm berbagai bentuk gejala dampak, namun dari pengalaman empiris, sejumlah gejala dampak sosial-budaya bisa diidentifikasi.

Dampak Bencana: Pemiskinan

- **Kerusakan dan kehilangan aset** (seperti rumah, harta benda, ternak, kendaraan), yg berimplikasi pada problem psikologis-sosial dan ekonomi;
- **Terganggunya pola nafkah (livelihood) warga terdampak;**
- Kedua bentuk dampak tsb bisa menimbulkan "**Pemiskinan**". Hal ini tdk hanya terjadi pada warga yg memang miskin, tapi juga pada warga yg kaya dan berkecukupan.

Gejala pemiskinan : terganggunya pola nafkah

Buah Tomat tertutup abu vulkanik di ladang milik warga yang telah ditinggal mengungsi di Desa Sigarang-Garang, Karo, Sumut, Rabu (5/2).

<http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2014/03/03/1608184/20.000.Debitur.Bank.Terkena.Dampak.Bencana.Alam>



- "Erupsi Gunung Sinabung ber dampak signifikan kepada sekitar 5.800 debitur dari sembilan bank umum dan empat BPR dengan nilai kredit Rp 86 miliar. Banjir bandang di Manado ber dampak ke 2.500 debitur dari 12 bank umum dan 23 BPR dengan nilai kredit Rp 773 miliar. Sementara erupsi Gunung Kelud ber dampak ke 10.300 debitur di 7 bank umum dan 23 BPR dengan nilai kredit Rp 332 miliar," kata Muliaman saat Rapat Dengar Pendapat (RDP) dengan Komisi XI DPR, Senin (3/3/2014).

Warga Miskin lebih Menderita

- Fakta empiris menunjukkan bahwa dalam kaitan dg dampak bencana, **warga masyarakat miskin dan negara miskin umumnya lebih menderita** daripada warga kaya dan negara kaya.
- Jumlah korban dan kerugian yg dialami olh warga miskin umumnya lebih besar drpd warga (dr kelas) kaya.
- **Mengapa?** Masy miskin:
 - ✓ Tdk mampu membangun hunian dg standar kualitas tinggi agar tahan bencana,
 - ✓ Umumnya tinggal di kawasan yg rawan karena ketiadaan tempat tinggal yg layak dan aman terhadap bencana alam,
 - ✓ Kurang pendidikan dan pemahaman tentang bahaya alam dan resikonya menyebabkan mereka tidak siap menghadapi bencana.
- Dampak gempa bumi DIY-Jateng 2006 memperlihatkan konfirmasi atas gejala tsb (Nizam, 2010: 7).

Dampak Bencana: Meningkatnya Gejala Konflik Sosial

- Terutama pd kondisi tanggap darurat, ketika terjadi kelangkaan sumberdaya pangan dan juga papan, **gejala "perebutan" akses** terhadap sumberdaya tsb, terlebih jika proses penyaluran bantuan terlambat/tersendat.
- Bahkan dalam periode pemulihan (rehabilitasi & rekonstruksi) pun, **gejala konflik kepentingan** diantara warga terdampak, antara warga terdampak dg pembuat regulasi (pemda, BNPB, dan lembaga negara lainnya) bisa terjadi.
- Lihat, kasus dampak bencana erupsi Merapi 2010: konflik dlm kaitan dg hunian sementara dan tetap, dan juga penanganan korban ternak.



Korban Topan Haiyan di Filipina mulai menjarah toko. [dailymail.co.uk](http://www.dailymail.co.uk)
<http://www.merdeka.com/dunia/korban-topan-haiyan-rebutan-makanan-delapan-tewas.html>

Dampak Bencana: Meningkatnya Kerentanan Kelompok Marginal

- Dalam kondisi kehidupan normal, terdapat kelompok warga yg marginal yg rentan. Dalam kondisi bencana, **kerentanan yang dialami oleh kelompok warga ini cenderung meningkat.**
- Kelompok marginal adalah mereka yg (hampir tidak) memiliki daya tawar politik yg terbatas, mengalami kondisi keterbatasan (the handicapped), dan memiliki status sosial ekonomi rendah (Tierney, Lindell, & Perry, 2001).
- Mereka adalah **wanita, anak-anak, lansia, difabel, dan warga miskin.**

...lanjutan

- Mereka memiliki akses yg terbatas terhadap aset, yg dapat **mengurangi ketersediaan asuransi**, shg mereka mengalami kehilangan total ketika terjadi bencana.
- Secara fisik, perempuan dan anak-anak relatif lemah, dibanding laki-laki dewasa, **yg membatasi kemampuan mereka untuk menghindari area terdampak bencana.** Akibatnya, wanita, anak-anak dan orang lanjut usia umumnya menjadi korban bencana.
- Bahkan ketika terjadi **perebutan sumberdaya bantuan**, terutama bahan pangan, mereka harus “kalah” atau “mengalah”.
- Lebih dari itu, penduduk miskin acapkali **bermukim di area yang beresiko tinggi**, seperti pinggir sungai, area dg kemiringan yg tinggi, dan memiliki rumah yang dibangun secara sederhana.



Sejumlah warga (perempuan, anak-anak) menunggu truk yang akan membawa mereka mengungsi dari Desa Payung yang terkena dampak debu vulkanik erupsi Gunung Sinabung
<http://politik.news.viva.co.id/news/read/473554-pemerintah-pusat-didesak-jadikan-sinabung-bencana-nasional>

Pengalaman Perempuan Penyintas Gempa DIY-Jateng 2006

“Saya sedang mencuci piring di bagian belakang rumah ketika gempa terjadi. Dapur di belakang saya ambruk seketika. **Saya panik, bukannya melarikan diri, malah masuk ke dalam rumah untuk mengambil anak saya.** Sekilas saya sudah mendapati anak saya baik-baik saja. Saya lega. Tapi masih ada ponakan saya yg masih bayi, dia masih tertidur di kamar. Ketika saya mau mengambil ponakan. **Kayu menjatuhi kepala saya.** Untunglah ponakan saya tidak apa-apa” -- Lisa, Bantul (Retno Agustin, 2007: 453).

Contoh kasus: dampak sosial gempa bumi DIY-Jateng th 2006

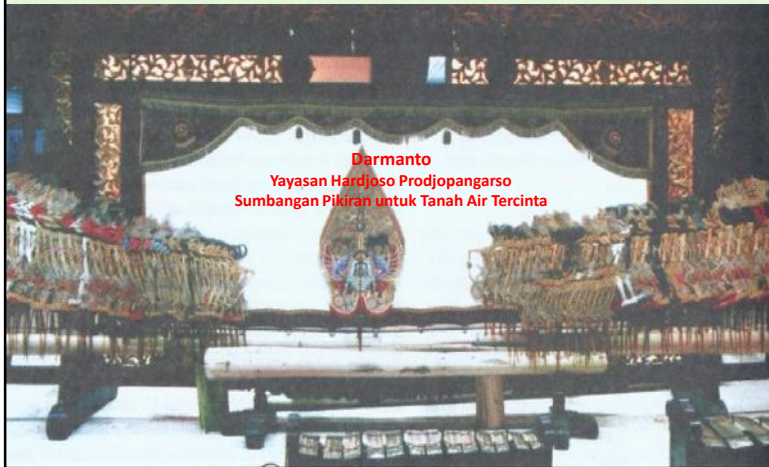
- **Trauma masyarakat**, terutama anak-anak di wilayah gempa, yg bisa menyebabkan perasaan putus asa dlm menjalani hidup.
- Jumlah pengangguran semakin bertambah akibat **hilang-nya mata pencaharian**, terutama di sektor perdagangan dan jasa.
- **Jumlah keluarga miskin bertambah**, terutama karena kehilangan aset Gunawan Haryanto (2007).
- **Ketertinggalan** terhadap “ekonomi bantuan”, terutama dr lembaga-lembaga donor (internasional) (A. Budisusila, 2007)
- Problem **kelangkaan dan kepanikan terhadap stok pangan** (keamanan pangan), karena rusaknya atau hilangnya tempat penyediaan cadangan pangan (Anang Sabtoni, 2007).
- **Menurunnya aktivitas UKM** terutama sektor kerajinan & industri kecil karena kerusakan fisik bangunan, peralatan produksi dan bahan baku (Heru Heruman, 2007).

Sisi Lain Bencana: Munculnya Energi Sosial

- **Kerelawanan Sosial**. Diantara korban sendiri seringkali tampil relawan-relawan yang bertindak membantu korban bencana
- **Modal sosial**. Para korban berbagi nilai dan kepercayaan satu sama lain, mengembangkan semangat kerjasama dan kerelaan untuk meng-koordinasi tindakan bersama dalam menghadapi permasalahan dampak bencana
- **Kearifan Lokal**. Di kalangan korban bencana, bentuk-bentuk kearifan lokal seringkali muncul dan hadir sebagai bagian dari pemecahan masalah bersama.
- **Kewirausahaan sosial**. Contoh kasus, wisata lava (*lava tour*) yg dikembangkan komunitas korban erupsi Merapi 2010 di Cangkringan, Sleman.

Terimakasih

Socio Entrepreneur Penuntasan Bencana Kebakaran Di Lahan Rawa Bergambut



Potensi Kebencanaan berdasar Hukum Alam

Ada asap pasti ada api, ada api pasti karena kekeringan, keberadaan air akan meniadakan api sekaligus asap, karena hukum alam menyatakan air adalah musuh abadinya. Belajar dari itu, IPTEKS Pengelolaan Lahan Rawa Bergambut harus dikembangkan mengikuti Hukum Alam tersebut, guna menekan resiko bencana kebakaran.

Tingginya Intelektualitas seseorang dapat diukur dari kepekaan merasakan adanya kesalahan dalam tata kehidupan masyarakat, sekaligus kemampuannya merendah untuk mengoreksi dan mengangkat kaum dhuafa dari akibat kesalahan tersebut. Hal itu dapat dilakukan melalui kegiatan Community Development yang intinya pada peningkatan kecerdasan kolektif masyarakat berbasis IPTEKS yang ramah lingkungan.

Pengelolaan Sumberdaya Alam Secara Terpadu-berkelanjutan

Vitalistic Principal :

Hidup adalah Dialog interaktif antara "Nature & Culture", yang berlangsung dalam rentang waktu sejak kelahiran sampai kematian dan berestafet antar generasi secara menerus. Dialog tersebut mengajarkan bahwa: hubungan dengan Yang Maha Kuasa, antar sesama dan dengan alam semesta sebagai sumber kehidupan, harus menjadi kesatuan tarikan nafas dalam kehidupan.

Living Harmony with the Environment

Pokok Pikiran berdasar Pengalaman & Kearifan Lokal

1. Inti Permasalahan Lahan → Hukum Alam, Water Management & Matapencaharian
2. Peran Lembaga Pendidikan sebagai Agen Perubahan → fasilitator, mediator, inovator & inspirator dalam rekayasa modal sosial maupun technopreneurship.
3. Gerakan Publik mengelola fungsi lahan gambut & bahayanya → Mindset dan perilaku berbudidaya produktif.

POKOK BAHASAN

- Sistem tata air terbentuk dari hubungan timbal balik antara tata saluran dan tata bangunan airnya yang dikembangkan berbasis pertimbangan kondisi Hidrologi, Meteorologi, Hidrolika, Geologi dan Topografi, Oceanografi dan Geografi setempat, mendukung terselenggaranya water management yang diinginkan.
- Adapun yang dimaksud dengan Satuan Hidrologis lahan Rawa bergambut disini adalah satuan Hidrogeotopografi, yang terbentuk dari pola arah aliran baik permukaan, interflow maupun base flow secara terintegrasi menuju ke kesatuan sistem drainasi alam berupa sistem sungainya.

Hakekat Air dalam Kubah Gambut

○ Sumber daya alam yang keberadaannya bersifat siklus, dinamis, probabilistik, stokastik, dapat terbaharui dan dikelola, keadaannya berubah tergantung interaksi antar faktor lingkungannya mengikuti hukum alam.

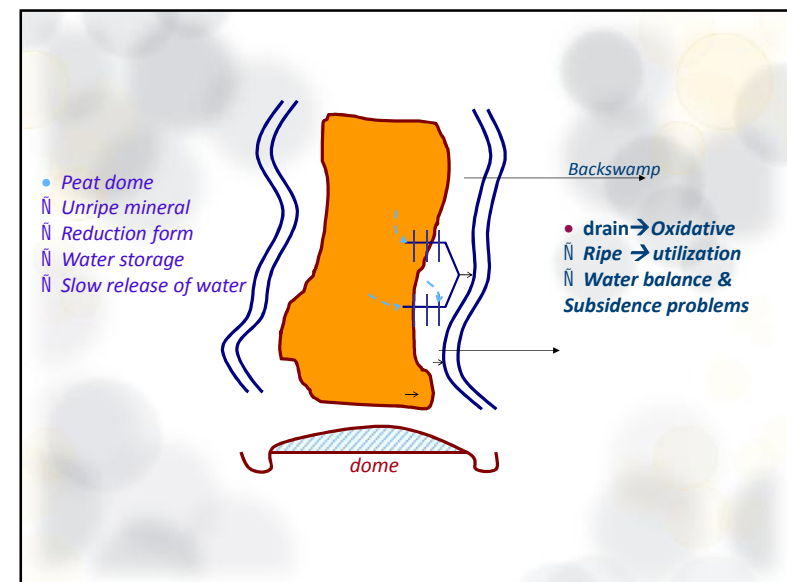
○ Secara timbal balik berpengaruh pada proses perubahan kondisi lingkungan dan memberikan nilai / makna yang berarti pada ekosistemnya.

○ Unsur penunjang kehidupan umat manusia, yang bernilai sosial sekaligus ekonomi dan berpotensi untuk kemaslahatan juga kemudhorotan.

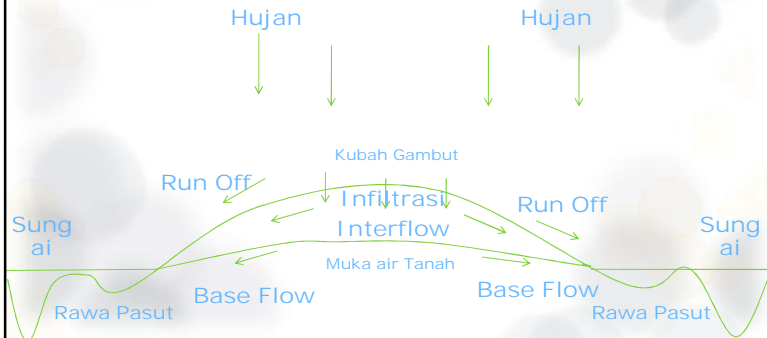
○ Menjadi bukti keberadaan alam semesta dan ke-Maha Besar-an dari Sang Pencipta.

Persepsi terhadap Air

- Fisik, → ilmu Fisika, hidrologi, hidrolika, dst
- Kimia, → ilmu kimia H₂O + X
- Biologis, → Biologi, habitat, ekosistem
- Ekonomis, → nilai tambah pd warung jamu
- Hukum, → kepemilikan aset
- Sosial, → fungsi sosial, HAM & KAM
- Budaya, → peradapan, Citra
- Kesehatan, → kualitas kesh. lingkungan
- Spiritual → simbol kesucian/ kesakralan



Profil Lahan Rawa Bergambut dalam kajian Iimbangan air di kawasan satuan hidrologis



Hidrometeorologi & Neraca Air

- hujan. Ketersediaan air di lahan gambut, ditentukan dari hubungan curah hujan dengan evapotranspirasinya
- Faktor dinamika kuantitatif kebasahan permukaan lahan berbasis Neraca Air pada satuan hidrologisnya.
- Aspek budidaya tanaman mempengaruhi tingkat kelembaban udara → kerentanan terhadap kebakaran.
- Dari data hidrometeorologi dihitung neraca airnya, derajat kekeringan, sebagai indikator sensitifitas lahan gambut terhadap potensi terjadinya kebakaran. Dihitung dari: (1) curah hujan, (2) evapotran-spirasi & (3) infiltrasi → water balance lahan gambut.
- Untuk Faktor (2) & (3) berlangsung proses kontinyu, neraca air dapat disederhanakan dengan indikator jumlah hari tanpa hujan diantara kejadian

Hidrogeotopografi

- Gerakan air secara bersama: aliran permukaan (run off), aliran didalam tanah (interflow) dan aliran bawah tanah (based flow).
- Aspek konservasi air, semakin banyak jumlah yang bergerak sebagai interflow maupun based flow, konservasi berlangsung lebih baik → keberadaan air dilahan berlangsung lebih lama, sehingga dapat menekan kerentanan terjadinya kekeringan lahan. Aliran bawah permukaan (interflow) maupun based flow di lahan diharapkan masih berlangsung sepanjang musim kemarau dengan jumlah cukup banyak.
→ Resiko bencana kebakaran ditekan melalui tindakan konservasi air

Konsep Pengembangan Lahan Rawa bergambut Berkelanjutan

1. Rawa adalah lahan basah, gambut adalah Spons-Cadangan Air → Water Balance
2. Tata Air & Tata Saluran menjadi "State Variable" dalam pengembangan fungsi ruang hidup & kehidupan → Ecohydrolic & Sosial – Ekonomi- Budaya
3. Matapencaharian adalah motivasi dalam perubahan fungsi lahan → Konsep tata ruang dalam Jati Diri Pembangunan Daerah yang sesuai dengan kodrat lingkungannya.

Pendekatan Masalah-Solusi & Resiko, Kepedulian dalam berusaha

- Triple "E" Problem versus Triple "E" Solution (Environment, Equity, Economic) vs (Engineering, Entrepreneurship, Effort)
- Risk = (Hazard x Vulnerability) / Effort
[Resiko = Kerawanan x Kerentanan / Usaha]
- Sustainability & Commitment
"IPTEKS untuk Rakyat" yang terwujud dalam perencanaan Pemberdayaan Masyarakat

Pressure & Release Analyses Model (PRAM)

- Root Causes → Dynamic Pressures → Unsafe Conditions → Disaster ← Hazard
- Reverse Proses dalam penanggulangan Resiko Bencana Kebakaran Gambut
- Address Root Causes ← Reduce Pressures ← Achieve Safe Conditions ← Reduce Disaster Risk → Reduce Hazards

Indeks Resiko Kebakaran

- IRK ditetapkan dari jumlah hujan harian berturut-turut dan jumlah hari tanpa hujan berturut-turut setelah kejadian hujan tersebut.
- Setiap bulan ditetapkan nilai IRK minimum dihitung dari hujan harian terukur di pos penakar hujan.
- Pada satuan hidrologis lahan gambut disusun Peta Spasial IRK berdasarkan olahan data hujan harian di beberapa pos penakar hujan.
- Peta indikator kerawanan kekeringan, untuk masukan mitigasi bencana kebakaran

Peat Dome Water Balance

- Hasil hitungan mengenai prediksi elevasi muka air tanah pada kondisi eksisting dan pada kondisi setelah ada perlakuan pada scenario telah dibangunnya beberapa bangunan air yang diperlukan. (misal canal blocking)
- Pokok pikiran rekomendasi teknis penanganan masalah sistem tata air.
- Rekomendasi yang terkait dengan water management ramah lingkungan

Rumusan Water Balance unt Peat Dome

Menggunakan pendekatan Operasi Waduk

$$\pm \text{delta } S = \text{Input} - \text{Output};$$

ODelta S: tambahan/pengurangan storage pada kubah gambut

ODalam kajian time series, analisis water Balance direpresentasikan dalam rumus:

$$S(t+1) = S(t) + \text{Input}(t) - \text{Output}(t)$$

Teknologi pengendalian aliran

OSerial Long Storage (SLS), tampungan air memanjang secara berseri

OCanal Blocking, bangunan sekat kanal untuk menahan aliran

OShallow Retension Pond (SRP), kolam tampungan dangkal

OLeveled Compacted Embankment (LCE), pemadatan tanah sampai elevasi tertentu

Rapid Assessment and Quick Respond

ORapid Assessment, melakukan kajian cepat kondisi lahan dari aspek tata airnya sebagai akar masalah kebakaran.

OQuick Respond, melakukan tindakan konkrit & cepat terhadap kebutuhan pembenahan tata airnya melalui utamanya kegiatan konstruksi BA

Rapid Assessment & Quick Respond dilakukan dalam rangka menegakkan Hukum Alam secara Darurat.

Pertimbangan Rapid Assessment

OKebijakan yang menyangkut pengelolaan lingkungan hidup, terutama terkait dengan sistem tata guna lahan dan budidayanya

OUndang-undang dan Peraturan yang berlaku menyangkut lingkungan hidup yang harus memperhatikan kondisi hidrolisnya

OPerilaku dunia usaha juga masyarakat dalam berinteraksi dengan alam lingkungannya

OTak terkecuali semua tindakan yang dilakukan berdasar hukum tidak tertulis/tradisi, harus tunduk pada ketentuan hukum alam.

Cakupan Rapid Assessment

- Penilaian terhadap kondisi tata ruang dan tata guna lahan dalam satuan luas wilayah hidrologis
- Penilaian terhadap Sistem Jaringan tata Air di dalam setiap satuan hidrologis
- Penilaian terhadap Tata Lingkungan
- Penilaian terhadap Pengelolaan Lahan

Hasil Rapid Assessment (T. SIPIL)

- Analisis cepat hidrometeorologi : water balance, Isohyet & Isodrought dan dinamika kualitas air
- Analisis cepat ekosistem, dengan indikator kondisi flora faunanya
- Gambaran singkat PRAM (Pressure and Release Analyses Model)
- Rekomendasi umum
- Rekomendasi khusus tata air

Manfaat Rapid Assesment untuk Quick Respond

- Kriteria Planning and Design untuk saluran dan bangunan airnya secara cepat berupa tipikal
 - Prosedure pembangunan prasarana BA
- Hasil Quick Respond yang diharapkan
- Terbangunnya prasarana pengendali aliran baik yang dipermukaan maupun didalam tanah. Diperlukan keterlibatan masyarakat setempat mengingat waktu yang tersedia sangat singkat (s/d awal musim kemarau 2016).

Pemulihan dengan Gerbang Madu

Penataan Ulang Penggunaan Ruang dengan mengutamakan konsep imbalanced air dalam pengembangan budidaya di lahan usahanya.

Pembenahan Tata Kelola Air didasarkan pada tata jaringan air dan melakukan penyempurnaan konstruksi BA

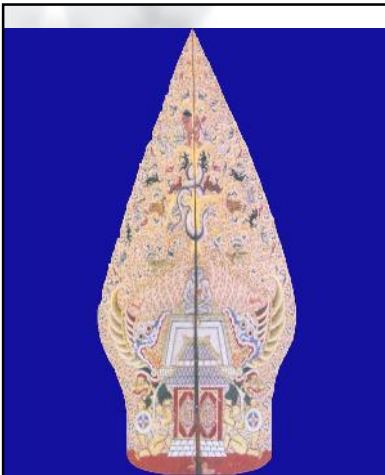
Normalisasi sosial-ekonomi berbasis budidaya ramah lingkungan masyarakat bersama para pengusaha melalui program SBSR (Sustainable Business for Social Responsibility).

Tri Bina MaLU dalam Gerbang Madu

- **Bina Manusia**, meliputi pengetahuan, ketrampilan, perilaku, moral & mental menjadi budaya masyarakat → modal sosial & faktor penentu proses perubahan kehidupan.
- **Bina Lingkungan**, → prasarana & sarana habitat guna peningkatan daya dukung lingkungan memakai "hard ware & soft ware"
→ jangan menentang hukum alam.
- **Bina Usaha**, peningkatan nilai tambah sumberdaya alam → mata pencaharian sebagai motivasi Gerbang Madu, mewujudkan kesejahteraannya berbasis potensi lokal.

Peran Perguruan Tinggi dalam membina Local Genius demi tercipta Living Harmony with the local environment

1. Ilmu Pengetahuan yang Serba Cakup,
2. IPTEKS yang berdaya ungkit :
 - a) mampu mengangkat harkat dan martabat masyarakatnya,
 - b) mempunyai keharmonisan hubungan dengan kondisi lingkungan fisik & budaya lokal.
 - c) Sebagai Inspirator SBSR
(Sustainable Business for Social Responsibility)

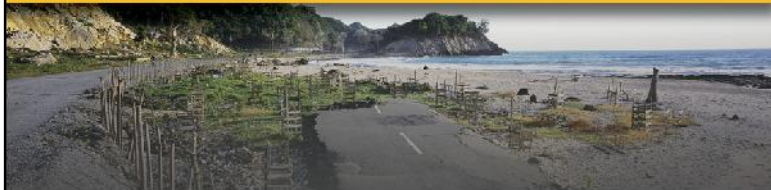


Gerbang Madu Riau
(Gerakan Pengembangan Masyarakat Terpadu)

dalam mengelola mustahil menjadi berhasil, musibah menjadi berkah, sebagai warisan generasi penerus.

Semoga Sukses

Parameter Infrastruktur Dalam Penyusunan Peta Risiko Bencana



Yogyakarta, Indonesia

Iman Satyarno

18-21 Januari 2016



NEW ZEALAND
MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS & TRADE
Aid Programme



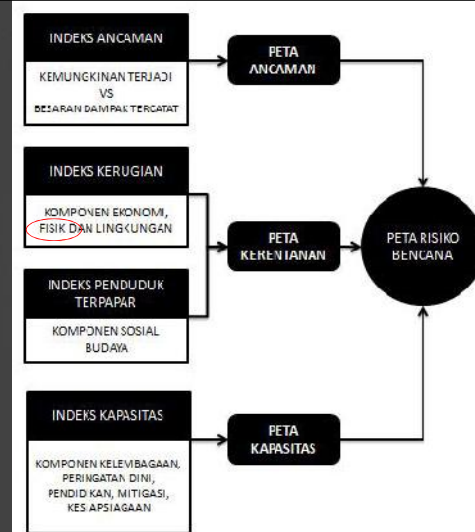
Dasar penyusunan peta risiko bencana

- Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 (Perka BNPB No 2, 2012)
- Komponen:
 - Ancaman: peta bahaya (hazard map)
 - Kerentanan: sosial budaya, ekonomi, **fisik**, dan lingkungan
 - Kapasitas: kapasitas regulasi, kelembagaan, dan sistem peringatan



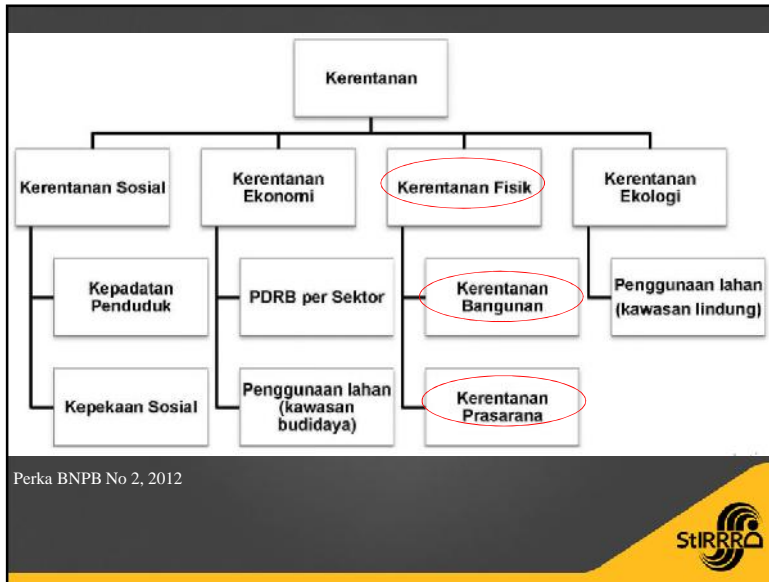
Infrastruktur

- Bangunan fisik dan pendukungnya yang ada untuk menunjang berjalannya roda kehidupan manusia sehari-hari
- Pemerintah daerah sebaiknya mempunyai data inventaris yang lengkap tentang infrastruktur dan mengetahui potensi bencana yang mengancam
- Parameter fisik atau infrastruktur digunakan untuk perhitungan kerugian dalam peta kerentanan



Perka BNPB No2, 2012





Kerentanan infrastruktur atau fisik yang didefinisikan dalam Perka BNPB No 2, 2012

- Kepadatan rumah (permanen, semipermanen, dan non-permanen)
- ketersediaan bangunan/fasilitas umum
- dan ketersediaan fasilitas kritis

Catatan: penjelasan kerentanan fisik atau infrastruktur belum detail

Pengelompokan sistem infrastruktur menurut Grigg, 2000 (dalam Kodoatie, R.J., 2005)

- Grup keairan
- Grup distribusi dan produksi energi
- Grup komunikasi
- Grup transportasi (jalan, rel)
- Grup bangunan
- Grup pelayanan transportasi (stasiun, terminal, bandara, pelabuhan, dll)
- Grup pengelolaan limbah

Komponen-komponen di dalam infrastruktur menurut APWA (American Public Works Association)

- Sistem penyediaan air: waduk, penampungan air, transmisi dan distribusi, fasilitas pengolahan air (water treatment)
- Sistem pengelolaan air limbah: pengumpul, pengolahan, pembuangan, daur ulang
- Fasilitas pengelolaan limbah padat
- Fasilitas pengendalian banjir, drainase, dan irigasi
- Fasilitas lintas air dan navigasi

Komponen-komponen di dalam infrastruktur menurut APWA (American Public Works Association)

- Fasilitas transportasi: jalan, rel, bandar udara (termasuk tanda-tanda lalu lintas dan fasilitas pengontrol)
- Sistem transit publik
- Sistem kelistrikan: produksi dan distribusi
- Fasilitas gas alam
- Gedung publik: sekolah, rumah sakit
- Fasilitas perumahan publik



Komponen-komponen di dalam infrastruktur menurut APWA (American Public Works Association)

- Taman kota sebagai daerah resapan, tempat bermain termasuk stadion
- Komunikasi



Penyusunan peta risiko bencana

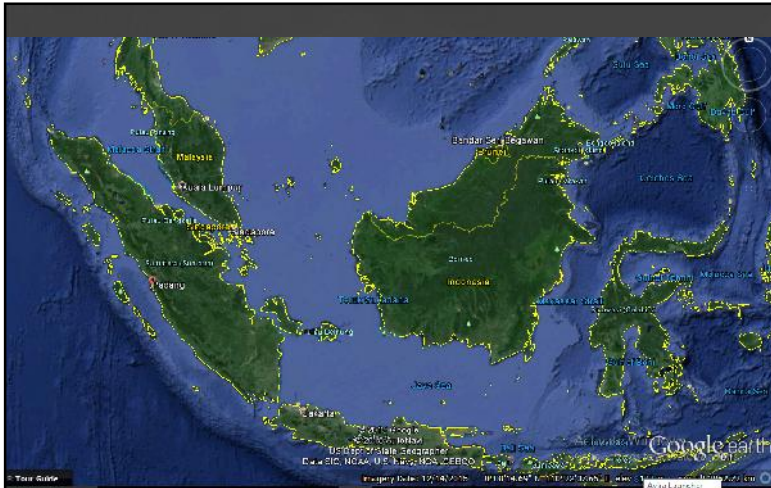
- Untuk itu pemerintah daerah sebaiknya mempunyai data inventaris yang lengkap tentang infrastruktur yang ada di daerahnya
- Mengetahui potensi bencana yang mengancam setiap infrastruktur
- Gempa dan tsunami merupakan bencana yang menyebabkan tingkat kerugian yang paling besar
- Belajar dari pengalaman terdahulu tentang kerugian yang timbul akibat adanya bencana dalam menyusun peta risiko bencana



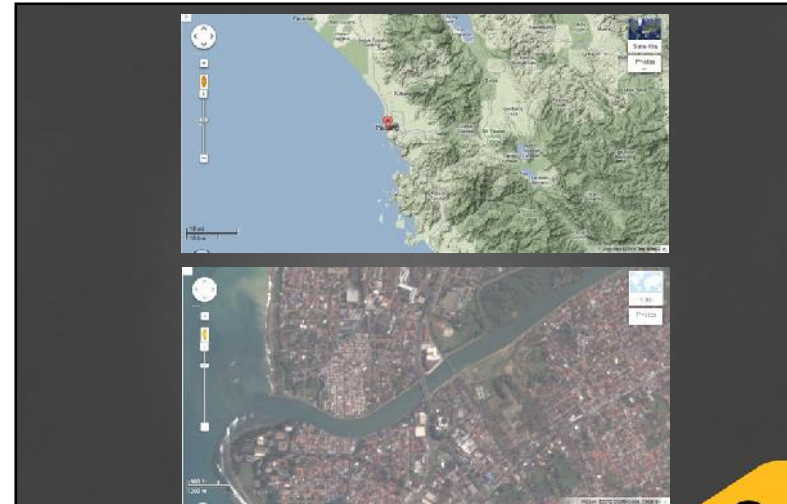
Contoh potensi kerusakan infrastruktur akibat gempa dan tsunami di Sumbar

- Bangunan-bangunan gedung yang banyak terdapat di kota Padang
- Jembatan-jembatan di sungai-sungai di daerah tepi pantai
- Pelabuhan Teluk Bayur yang ada di bagian selatan Kota Padang
- Bandara Internasional Minangkabau yang ada di utara Kota Padang





Potensi kerusakan infrastruktur di Kota Padang



Potensi kerusakan bangunan gedung dan jembatan di Kota Padang (www.googlemaps.com)



Pengalaman kerusakan gedung pemerintah akibat Gempa Padang tahun 2009



Pengalaman kerusakan gedung pendidikan akibat Gempa Padang tahun 2009

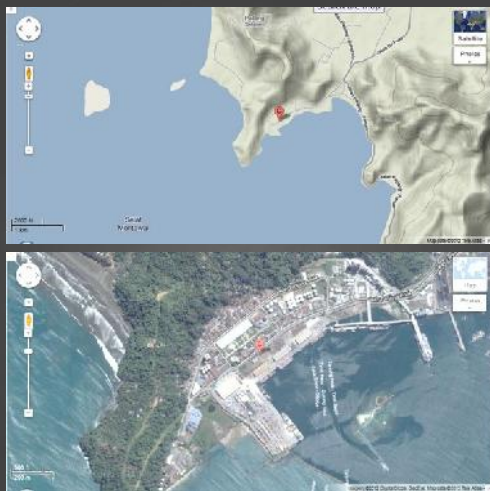




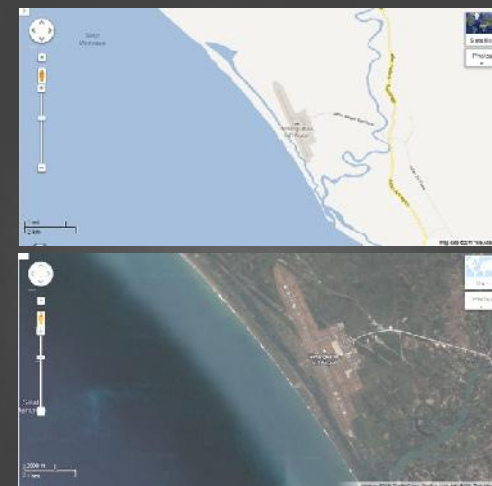
Pengalaman kerusakan gedung hotel akibat gempa Padang tahun 2009



Pengalaman kerusakan gedung rumah sakit akibat gempa Padang tahun 2009



Potensi kerusakan pelabuhan Teluk Bayur di selatan Kota Padang (www.googlemaps.com)



Potensi kerusakan Bandara Internasional Minangkabau di utara Kota Padang (www.googlemaps.com)



Pengalaman kerusakan infrastruktur akibat tsunami di Jepang tahun 2011

- Bangunan-bangunan gedung yang terguling
- Jembatan-jembatan di sungai-sungai di daerah tepi pantai yang hanyut
- Pelabuhan laut sendai yang rusak
- Bandara Internasional Sendai yang rusak



Pengalaman kerusakan infrastruktur akibat tsunami di Jepang tahun 2011





Pengalaman kerusakan pelabuhan akibat tsunami di Jepang tahun 2011 (www.googlemaps.com)



Pengalaman kerusakan bandara akibat tsunami di Jepang tahun 2011 (www.googlemaps.com)



Jelaskan

- Infrastrur penting yang ada di daerah anda
- Ancaman bencana yang dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur tersebut
- Berapakah kerugian yang akan timbul jika terjadi bencana
- Apakah sudah ada peta risiko bencana



Kesimpulan

- Dalam menyusun peta risiko bencana sebaiknya mengacu pada Perka BNPB No 2, 2012.
- Parameter fisik dalam penyusunan peta risiko bencana harus meliputi semua parameter fisik atau infrastruktur yang ada.
- Pengalaman bencana terdahulu sebaiknya digunakan sebagai dasar penyusunan peta risiko bencana.



SEKIAN DAN TERIMAKASIH



Data dan Informasi Kerentanan (Vulnerability) dan Kapasitas/kemampuan (Capacity)

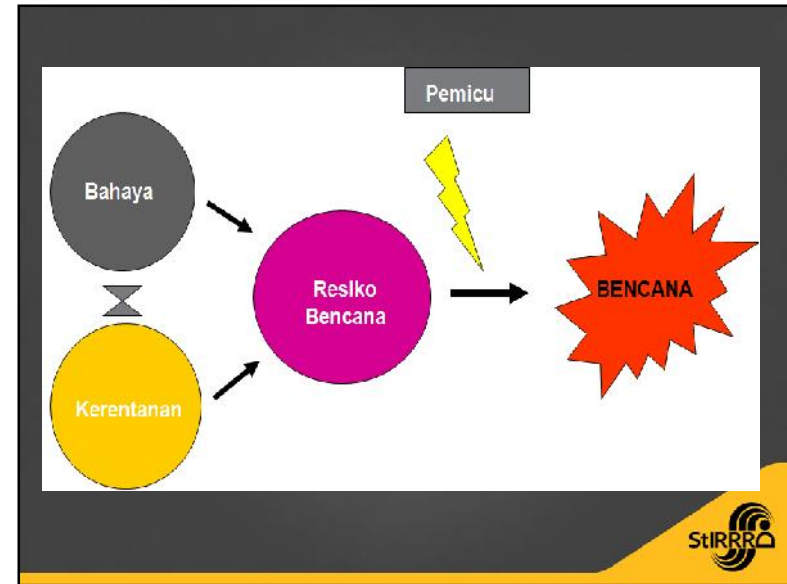


Arry Retnowati

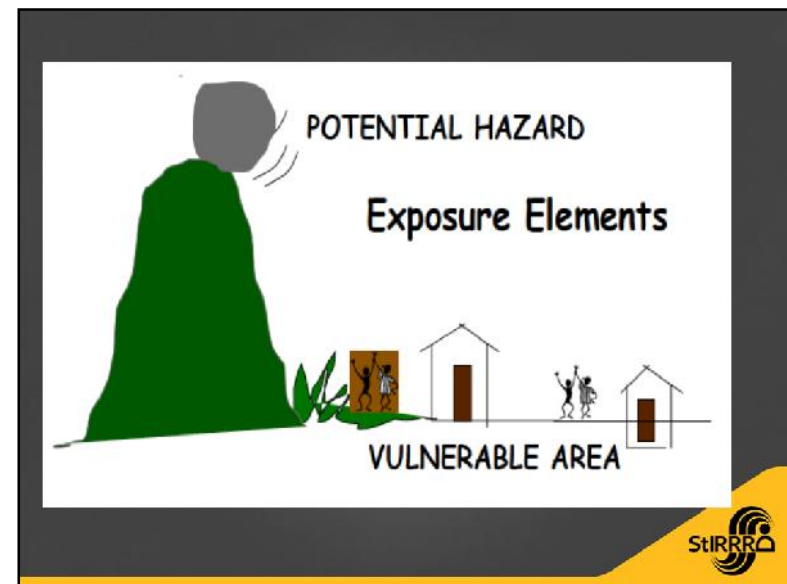
18-21 Januari 2016



NEW ZEALAND
MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS & TRADE
Aid Programme



Bahaya (H)
Kerentanan (V)
Kapasitas (C)



Tipe kerentanan



DEFINISI

Kemungkinan suatu elemen berisiko mengalami dampak bencana

KOMPONEN

PHYSICAL:

- (V1) Settlement density
- (V2) Road density
- (V3) Infrastructure density

SOCIAL:

- (V4) Population density
- (V5) Population growth
- (V6) Educational level
- (V7) Access to basic services
- (V8) Ages

ECONOMIC:

- (V9) GDP
- (V10) Income
- (V11) Diversification of livelihood
- (V12) Area of productive land

3 VULNERABILITY

- Physical
- Social
- Economic
- Environmental

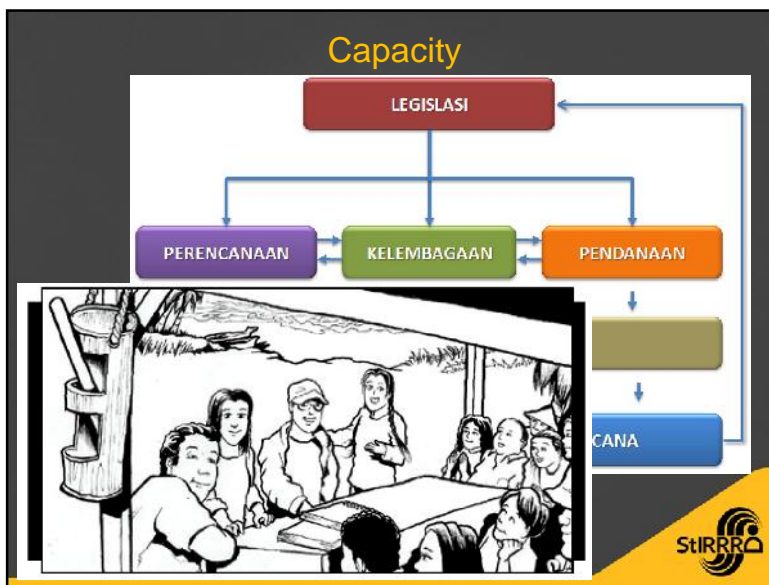
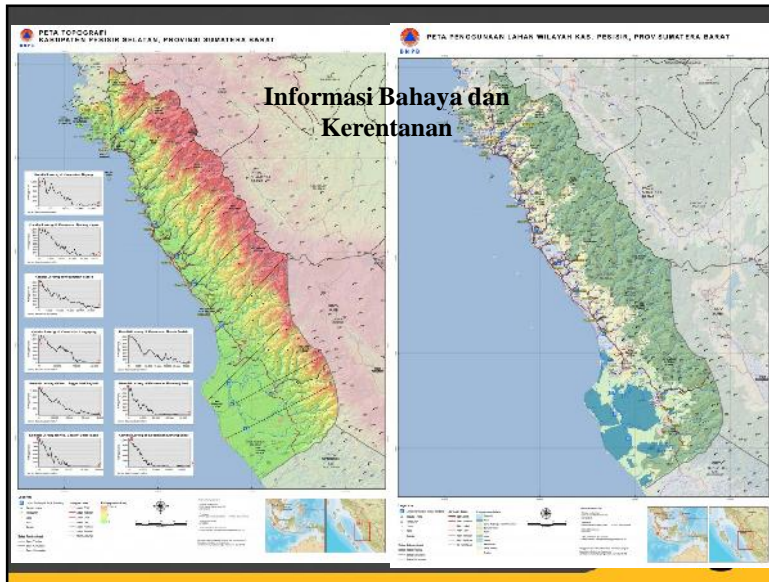
ENVIRONMENTAL

- (V13) Area of Under Forest
- (V14) Degraded land
- (V15) Overused land
- (V16) Conservation area management

Faktor – faktor Kerentanan

- *Fisik*
 - Prasarana dasar, konstruksi/bangunan, dll
- *Ekonomi*
 - Kemiskinan, penghasilan, dll
- *Sosial*
 - Pendidikan, kesehatan, psikologis, politik, hukum, kelembagaan, dll
- *Lingkungan*
 - Tanah, air, tanaman, hutan, lautan, dll
- Persepsi kebencanaan





Nilai Kapasitas

1) Nilai kapasitas:

- Sangat baik: 5
- Baik : 4
- Sedang : 3
- Jelek : 2
- Sangat jelek: 1/0

2) Sifat penilaian kapasitas:

- Kuantitatif
- Kualitatif
- Subyektif
- Rasional
- Berdasar pengalaman/data empiris



Contoh pengumpulan data dengan Questionnaire

Tahun pembuatan	Bencana = Kejadian alam yang mengganggu manusia	Pernah diselenggarakan pelatihan, sosialisasi, pendampingan pengurangan resiko bencana
Renovasi Struktur	Bencana = Perilaku manusia yang menyebabkan kerusakan alam	Ada anggota keluarga yang pernah mengikuti kegiatan ttg kesiapsiagaan bencana
Tipe bangunan fisik	Bencana = Kejadian alam yang menyebabkan kerusakan alam	Jika "Ya", kegiatan yang pernah diikuti = sosialisasi
Fungsi bangunan	Bencana = Adanya konflik dan teror	Jika "Ya", kegiatan yang pernah diikuti = pelatihan p3k
Jenis lantai	Bencana = Takdir Tuhan	Jika "Ya", kegiatan yang pernah diikuti = pelatihan evakuasi korban
Jenis dinding	Yang menimbulkan bencana alam = gempa bumi	Jika "Ya", kegiatan yang pernah diikuti = pengolahan air bersih
Struktur bangunan	Yang menimbulkan bencana alam = tsunami	Jika "Ya", kegiatan yang pernah diikuti = simulasi bencana
Bentuk atap rumah	Yang menimbulkan bencana alam = banjir	Jika "Ya", kegiatan yang pernah diikuti = pengolahaan air bersih
Jarak bangunan dengan lokasi evakuasi terdekat	Yang menimbulkan bencana alam = tanah longsor	Keluarga telah mempersiapkan tabungan
Jarak bangunan dengan lokasi bencana	Yang menimbulkan bencana alam = letusan gunung berapi	Keluarga telah mempersiapkan asuransi jiwa/harta/benda
	Yang menimbulkan bencana alam = badai/getombang ekstrem	Keluarga telah mempersiapkan investasi tanah/rumah di tempat lain
	Daerah tempat tinggal rawan bencana?	

- Kerentanan ekonomi:
1. Pekerjaan utama
 2. Pekerjaan sampingan
 3. Pendapatan dari pekerjaan pokok
 4. Pendapatan dari pekerjaan sampingan
 5. Jumlah anggota keluarga yang menjadi tanggungan



Input Data

1. Informasi dasar

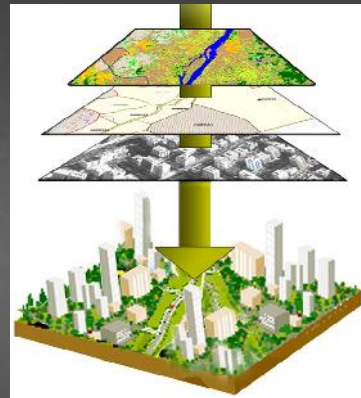
- ✓ Batas administrasi
- ✓ Penggunaan lahan
- ✓ Infrastructure
- ✓ Topografi
- ✓ Demografi/kependudukan

2. Info dasar bahaya (hazard)

- ✓ Magnitude kejadian
- ✓ Frekuensi
- ✓ Intensitas
- ✓ Data Historis

3. Exposure pada bangunan

- ✓ Penggunaan bangunan (residential, commercial, industrial)
- ✓ Type konstruksi
- ✓ Umur bangunan
- ✓ Jumlah lantai dan jenis lantai
- ✓ Detil kepemilikan

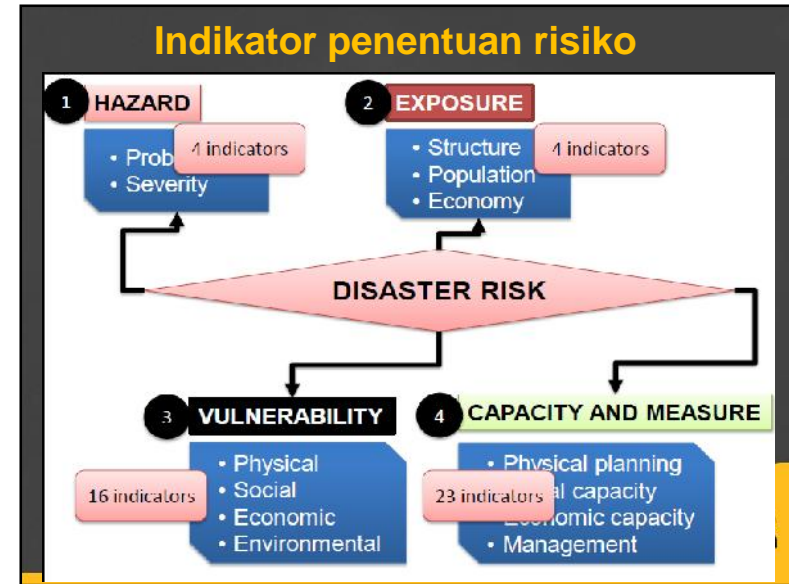
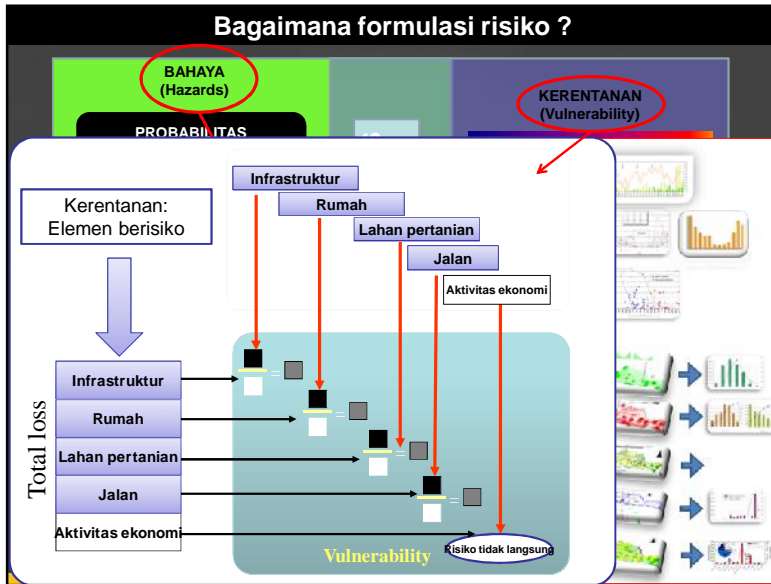


Non-spatial data
Spatial data



Elements at risk type	Scale of analysis			
	Small < 1:100,000	Medium 25-50,000	Large 1:10,000	Detailed > 1:10,000
Buildings	By Municipality • No. buildings	Mapping units • Presentation type (i.e. residential, commercial, industrial) • No. buildings	Building footprints • Generalized use • Height • Building types	Building footprints • Detailed use • Height • Building types • Construction type • Quality / Age • Foundation
Transportation networks	General location of transportation networks	Road & railway networks, with general traffic density information	All transportation networks with detailed classification, including viaducts etc. & traffic data	All transportation networks with detailed engineering works & detailed element traffic data
Lifelines	Main powerlines	Only main networks • Water supply • Electricity	Detailed networks • Water supply • Waste water • Electricity • Communication • Gas	Detailed networks and related facilities: • Water supply • Waste water • Electricity • Communication • Gas
Essential facilities	By Municipality • Number of essential facilities	As points • General characterization • Buildings as groups	Individual building footprints • Normal characterization • Buildings as groups	Individual building footprints • Detailed characterization • Each building separately
Population data	By Municipality • Population density • Gender • Age	By ward • Population density • Gender • Age	By Mapping unit • Population density • Daytime/Nighttime • Gender • Age • Age	People per building • Daytime/Nighttime • Gender • Age • Education
Agriculture data	By Municipality • Crop types • Yield information	By homogeneous unit • Crop types • Yield information	By smallest parcel unit • Crop types • Yield information • Agricultural buildings	By smallest parcel, for a given period of the year • Crop types • Crop rotation • Yield information
Economic data	By region • Economic production • Import / export • Type of economic activities	By Municipality • Economic production • Import / export • Type of economic activities	By Mapping unit • Employment rate • Retirement level • Mean income types • Larger scale data	By Mapping unit • Employment • The size • Type of business
Ecological data	Natural protected areas with national significance	Natural protected areas with regional relevance	General flora and fauna data per cadastral parcel.	Detailed flora and fauna data per cadastral parcel.





Dampak Bencana Tanah Longsor



Wahyu Wilopo dan T. Faisal Fathani

Yogyakarta, 18-21 Januari 2016

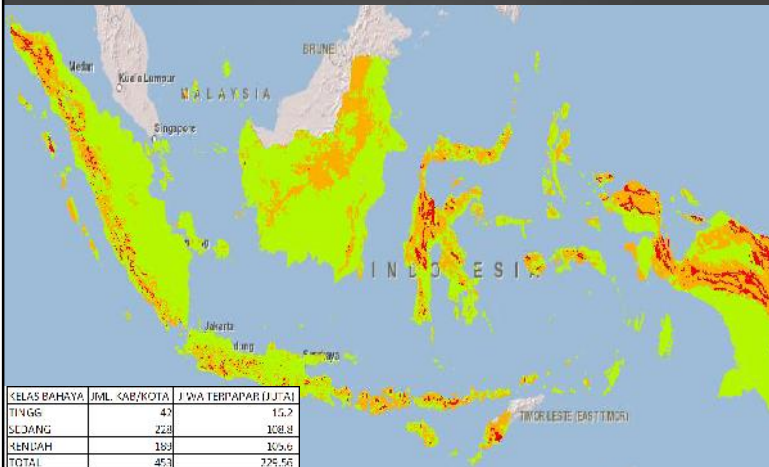


Pendahuluan

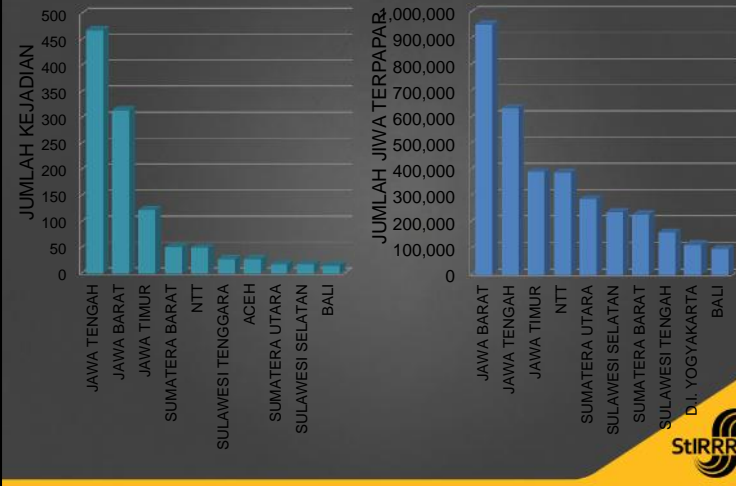
- Pengkajian risiko bencana dilaksanakan dengan mengkaji dan memetakan Tingkat Ancaman, Tingkat Kerentanan dan Tingkat Kapasitas berdasarkan Indeks Kerugian, Indeks Penduduk Terpapar, Indeks Ancaman dan Indeks Kapasitas.
- Metodologi untuk menterjemahkan berbagai indeks tersebut ke dalam peta dan kajian diharapkan dapat menghasilkan tingkat risiko untuk setiap ancaman bencana yang ada pada suatu daerah.
- Tingkat risiko bencana ini menjadi landasan utama untuk menyusun Rencana Penanggulangan Bencana Daerah



Peta Kerentanan Gerakan Tanah



Data Kejadian dan Potensi Jiwa Terpapar



Data Kejadian Tanah Longsor dari tahun 2002 - 2014

Provinsi	Jumlah Kejadian														Total Kejadian
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		
Jawa Tengah	16	20	17	11	21	20	31	131	27	174	66	50	138	468	
Jawa Barat	26	37	24	28	32	42	17	19	36	53	67	101	152	314	
Jawa Timur	3	1	4	1	1	8	9	11	39	45	12	28	57	122	
Sumatera Barat		2	2	3	4	8	5	8	12	6	29	12	12	50	
Nusa Tenggara Timur			1		2	2	24	10	8	2		1	2	49	
Aceh					1	1	3	20	2	1	3	5	5	28	
Sulawesi Tenggara					1	2		24			10	1	3	27	
Meluku							1		12	12	2	2	2	26	
Sumatera Utara			1	3	1	3	2	1	2	4	3	5	11	17	
Sulawesi Selatan		1	2	1	3	3		3	3	1	5	6	3	17	
Bali			1			1	2	2	3	6	13	11	6	15	
Sulawesi Utara					1		5	1	2	5	3	2	4	14	
Papua	1	2			1	1	1	1	2	3	1	3	5	12	
D.I. Yogyakarta		1		1	2				2	4	24	13	10	10	
Sulawesi Tengah						2	4	1	1		1	1	2	8	



Dampak Negatif Kejadian Bencana Tanah longsor

- Jatuhnya korban jiwa.
- Rusaknya perumahan warga/sekolah/perkantoran baik yang terkena maupun tertimbun material longsor.
- Rusaknya lahan pertanian/perkebunan baik yang terkena maupun tertimbun material longsor.
- Rusaknya infrastruktur baik yang terkena maupun tertimbun material longsor
- Perekonomian yang tersendat, khususnya di wilayah terjadinya tanah longsor ataupun daerah yang terputus aksesnya karena tang longsor.
- Hilangnya lapisan hara di tanah yang mengakibatkan tanah menjadi kurang subur.
- Menurunnya harga tanah di daerah setempat.
- Trauma psikis bagi para korban selamat sehingga menimbulkan berbagai gangguan jiwa baik ringan maupun berat.



Bencana tanah longsor di Karangkoban, Banjarnegara tgl 12 Desember 2014, lebih dari 100 orang meninggal dunia dan > 30 rumah terkubur material longsor



Rusaknya Lahan Pertanian



Dampak Rayapan Tanah (Creeping)



Sisi Positif Kejadian Bencana Tanah Longsor

- Menjadikan sikap waspada dan siaga bagi warga yang tinggal di daerah berisiko tinggi tanah longsor.
- Meningkatkan kesadaran diri terkait dengan penyebab terjadinya tanah longsor yang dilakukan oleh manusia seperti penebangan hutan yang tidak terkontrol, pemotongan lereng yang tidak memperhatikan aspek lingkungan, pembuatan system drainase yang tidak baik/kedap di daerah lereng dan yang lainnya.
- Mengingatkan pemerintah daerah untuk menyusun RTRW yang berbasis kebencanaan.
- Secara konsep kestabilan lereng, lereng yang sudah longsor akan menjadi lebih stabil dari kondisi sebelumnya.
- Memotivasi para peneliti untuk meneliti potensi ancaman bencana tanah longsor dan cara mitigasi yang sesuai dengan kondisi lokal.



Perubahan Perilaku Masyarakat



Membuat saluran air yang memotong lereng dalam jumlah mencukupi dan menjauh dari lereng serta kedap air.

Membuat perkuatan lereng seperti talud/bronjong dan yang lainnya



Perubahan Perilaku Masyarakat



Lereng dibuat teras sering dan ditanami

Kombinasikan tanaman keras (akar tunggang) dengan tanaman budidaya (akar serabut)



Terima Kasih



PELATIHAN KEBENCANAAN (HAZARD TRAINING)



Pengantar Kebencanaan



Agung Setianto dan Wahyu Wilopo

Wisma MM UGM, 18-21 Januari 2016

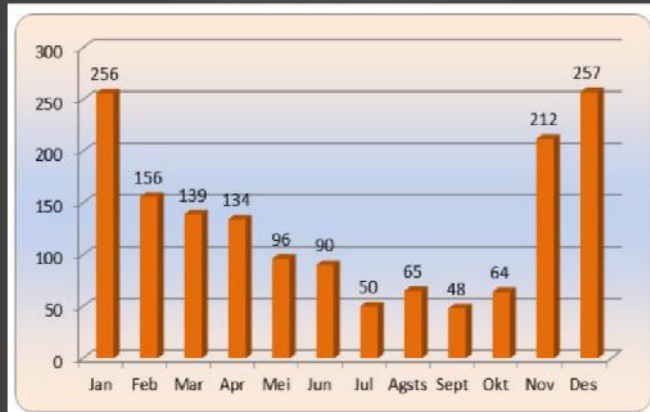


Latar Belakang

- Kompleksitas penyelenggaraan penanggulangan bencana memerlukan suatu penataan dan perencanaan yang matang, terarah dan terpadu.
- Penanggulangan yang dilakukan selama ini belum didasarkan pada langkah langkah yang sistematis dan terencana, sehingga seringkali terjadi tumpang.
- Diperlukan adanya kajian risiko bencana. Kajian risiko bencana merupakan perangkat untuk menilai kemungkinan dan besaran kerugian akibat ancaman yang ada.
- Dengan mengetahui kemungkinan dan besaran kerugian, fokus perencanaan dan keterpaduan penyelenggaraan penanggulangan bencana menjadi lebih efektif.
- Dapat dikatakan kajian risiko bencana merupakan dasar untuk menjamin keselarasan arah dan efektivitas penyelenggaraan penanggulangan bencana pada suatu daerah.



Jumlah kejadian bencana setiap bulannya tahun 2014



Jumlah kejadian bencana, korban dan dampaknya tahun 2014

Jenis Bencana	Jumlah Kejadian	Korban		Kerusakan						
		Meninggal & Hilang	Menderita & Mengungsi	Rumah			Fasilitas Kesehatan	Fasilitas Peribadatan	Fasilitas Pendidikan	
				Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan				Terendam
		Jiwa		Unit						
Tanah Longsor	111	124	5.050	268	70	182	-	5	1	
Banjir	86	5	142.818	82	39	238	59.228	9	20	10
Puting Beliung	52	6	1.265	113	1.626	1.228	231	-	3	2
Banjir Dan Tanah Longsor	7	-	2.364	5	4	-	1.440	-	-	-
Letusan Gunungapi	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	257	135	151.497	468	1.739	1.648	60.899	9	28	13



Tujuan

1. Memberikan panduan yang memadai bagi setiap daerah dalam mengkaji risiko setiap bencana yang ada di daerahnya;
2. Mengoptimalkan penyelenggaraan penanggulangan bencana di suatu daerah dengan berfokus kepada perlakuan beberapa parameter risiko dengan dasar yang jelas dan terukur;
3. Menyelaraskan arah kebijakan penyelenggaraan penanggulangan bencana antara pemerintah pusat, provinsi dan kabupaten/kota dalam kesatuan tujuan



Ruang Lingkup

Pengkajian risiko bencana meliputi :

1. pengkajian tingkat ancaman;
2. pengkajian tingkat kerentanan;
3. pengkajian tingkat kapasitas;
4. pengkajian tingkat risiko bencana;

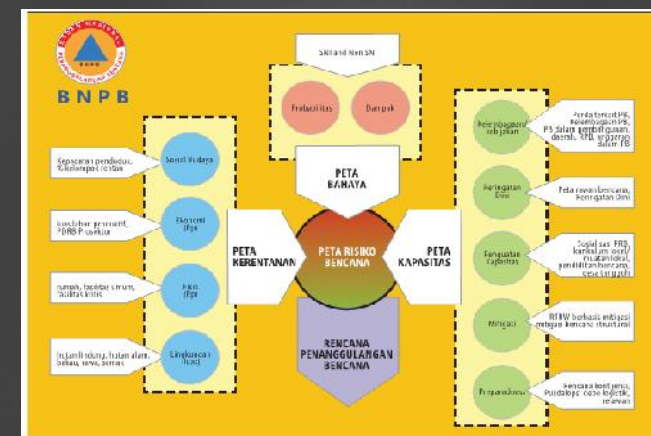


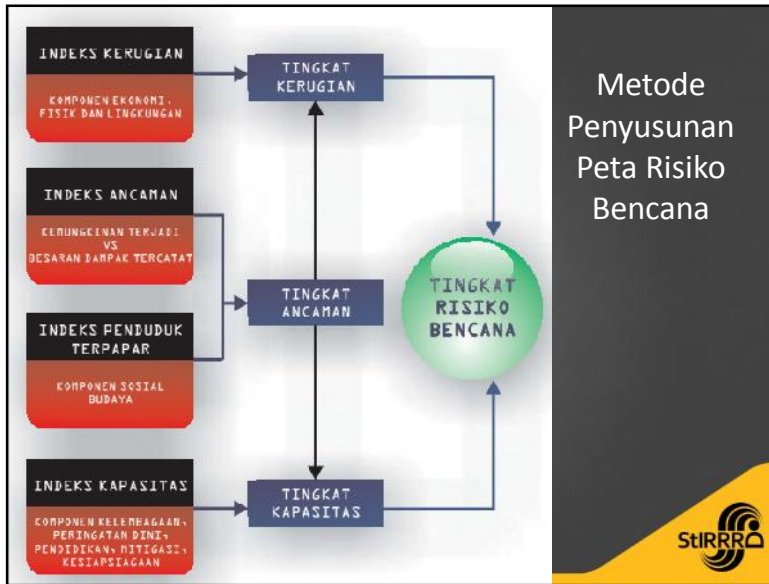
Prasyarat

1. Memenuhi aturan tingkat kedetailan analisis (kedalaman analisis di tingkat nasional minimal hingga kabupaten/kota, kedalaman analisis di tingkat provinsi minimal hingga kecamatan, kedalaman analisis di tingkat kabupaten/kota minimal hingga tingkat kelurahan/desa/kampung/nagari).
2. Skala peta minimal adalah 1:250.000 untuk provinsi; peta dengan skala 1:50.000 untuk kabupaten/kota di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi; peta dengan skala 1:25.000 untuk kabupaten/kota di Pulau Jawa dan Nusa Tenggara.
3. Mampu menghitung jumlah jiwa terpapar bencana (dalam jiwa).
4. Mampu menghitung nilai kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan (dalam rupiah).
5. Menggunakan 3 kelas interval tingkat risiko, yaitu tingkat risiko tinggi, sedang dan rendah.
6. Menggunakan GIS dengan Analisis Grid (1 ha) dalam pemetaan risiko bencana.



Metode Pengkajian Risiko Bencana





Metode Penghitungan Indeks

Kajian Risiko Bencana disusun berdasarkan indeks-indeks yang telah ditentukan. Indeks tersebut terdiri dari :

- Indeks Ancaman,
- Indeks Penduduk Terpapar,
- Indeks Kerugian dan
- Indeks Kapasitas.

Kecuali Indeks Kapasitas, indeks-indeks yang lain amat bergantung pada jenis ancaman bencana. Indeks Kapasitas dibedakan berdasarkan kawasan administrasi kajian. Pengkhususan ini disebabkan Indeks Kapasitas difokuskan kepada institusi pemerintah di kawasan kajian.

Rumus Umum

$$R = H \cdot \frac{V}{C}$$

R : Disaster Risk: Risiko Bencana
H : Hazard Threat: Frekuensi (kemungkinan) bencana tertentu cenderung terjadi dengan intensitas tertentu pada lokasi tertentu
V : Vulnerability: Kerugian yang diharapkan (dampak) di daerah tertentu dalam sebuah kasus bencana tertentu terjadi dengan intensitas tertentu. Perhitungan variabel ini biasanya didefinisikan sebagai pajanan (penduduk, aset, dll) dikalikan sensitivitas untuk intensitas spesifik bencana
C : Adaptive Capacity: Kapasitas yang tersedia di daerah itu untuk pulih dari bencana tertentu.

Pembobotan Faktor Persiapan berdasarkan Analytic Hierarchy Process (AHP)

- Metodologi ini telah dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dimulai pada tahun 1970
- AHP adalah suatu metodologi pengukuran melalui perbandingan pasangan-bijaksana dan bergantung pada penilaian para pakar untuk mendapatkan skala prioritas
- Perbandingan yang dibuat dengan menggunakan skala penilaian mutlak, yang merepresentasikan berapa banyak satu indikator mendominasi yang lain sehubungan dengan suatu bencana tertentu

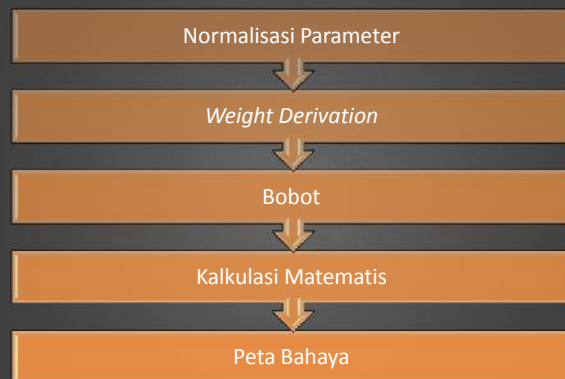


Fundamental Skala AHP untuk Perbandingan Pasangan-Bijaksana dari Indikator

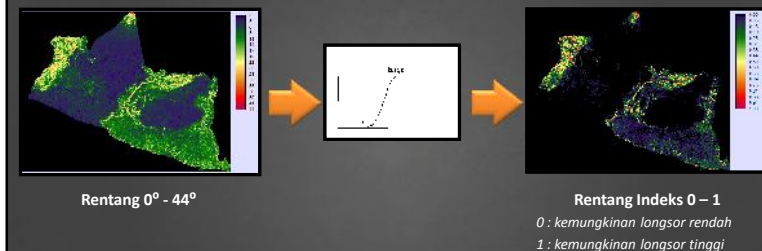
Skala	Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Sama	Kedua elemen sama pentingnya. Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar
3	Sedikit lebih penting	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Lebih penting	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
7	Sangat penting	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya. Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek.
9	Mutlak penting	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya. Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2, 4, 6, 8,	Nilai menengah	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan. Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan.
1/n	Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.



Metode Analytical Hierarchy Process



Normalisasi Parameter



Weight Derivation

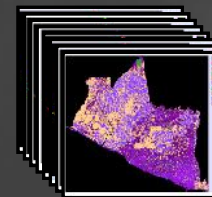
Proses Derivasi Skala Penting dalam Rating Scale									
1/20	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	10	
Less Important				More Important					

Rating Scale	Formasi	Peringkat Lahan	Hujan	Geologi	Penggunaan Lahan	Jarak Jalan	Jarak Sungai	Jarak Struktur
Lorong	1							
Bentuk Lahan	1/3	1						
Hujan	1/5	1/3	1					
Geologi	1/7	1/5	1/3	1				
Penggunaan Lahan	1/7	1/5	1/3	1	1			
Jarak Jalan	1/5	1/7	1/5	1/3	1/3	1		
Jarak Sungai	1/5	1/7	1/5	1/3	1/3	1	1	
Jarak Struktur	1/5	1/7	1/5	1/3	1/3	1	1	1

Faktor	Bobot	Faktor	Bobot
Lorong	0.1429	Penggunaan Lahan	0.0625
Bentuk Lahan	0.2103	Jarak Jalan	0.0281
Hujan	0.1818	Jarak Sungai	0.0281
Geologi	0.0909	Jarak Struktur	0.0281



Kalkulasi Matematis



Faktor-Faktor Ternormalisasi

$$(F_1 \times B_1) + (F_2 \times B_2) + \dots + (F_n \times B_n)$$

Kalkulasi Matematis



Peta Bahaya Longsor



Terima kasih



PELATIHAN KEBENCANAAN (HAZARD TRAINING)



Ancaman, Kerentanan dan Kapasitas Bencana



Agung Setianto dan Wahyu Wilopo

Wisma MM UGM, 18-21 Januari 2016



Rumus Umum

$$R = H \cdot \frac{V}{C}$$

R : Risiko Bencana

H : Frekuensi (kemungkinan) bencana tertentu cenderung terjadi dengan intensitas tertentu pada lokasi tertentu

V : Kerugian yang diperkirakan (dampak) di daerah tertentu dalam sebuah kasus bencana tertentu terjadi dengan intensitas tertentu. Perhitungan variabel ini biasanya didefinisikan sebagai aset (penduduk, gedung, dll) dikalikan sensitivitas untuk intensitas spesifik bencana

C : Kapasitas yang tersedia di daerah itu untuk pulih dari bencana tertentu.



Ancaman Bencana

- Setiap bencana mempunyai karakteristik tersendiri
- Setiap ancaman bencana mempunyai parameter yang berbeda
- Masing-masing parameter yang berpengaruh terhadap magnitude dan dampak bencana yang ditimbulkan



Parameter Ancaman Bencana Longsor

- Kelerengan
- Bentuk lahan
- Geologi
- Penggunaan lahan
- Curah hujan
- Jarak terhadap struktur
- Jarak terhadap sungai
- Jarak terhadap jalan



Parameter Ancaman Tsunami

- Elevasi
- Penggunaan lahan
- Jarak dari pusat gempa



Parameter Ancaman Gempa Bumi

- Data Percepatan Gelombang Permukaan (PGA)
- Data Sumber Gempa
- Data Kekuatan dan lama gempa



Pembobotan Faktor Persiapan berdasarkan Analytic Hierarchy Process (AHP)

- Metodologi ini telah dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dimulai pada tahun 1970
- AHP adalah suatu metodologi pengukuran melalui perbandingan pasangan-bijaksana dan bergantung pada penilaian para pakar untuk mendapatkan skala prioritas
- Perbandingan yang dibuat dengan menggunakan skala penilaian mutlak, yang merepresentasikan berapa banyak satu indikator mendominasi yang lain sehubungan dengan suatu bencana tertentu

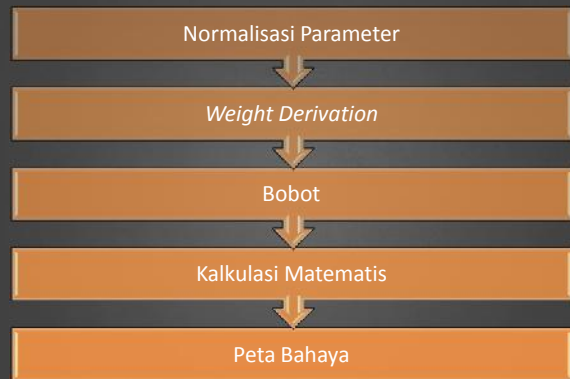


Fundamental Skala AHP untuk Perbandingan Pasangan-Bijaksana dari Indikator

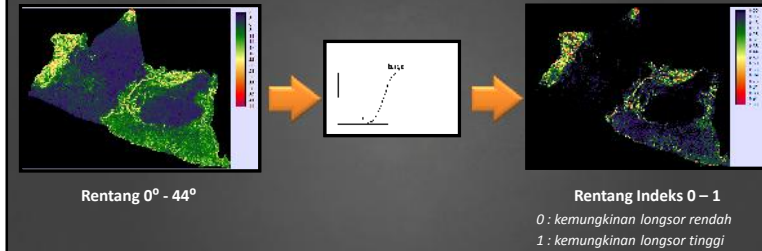
Skala	Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Sama	Kedua elemen sama pentingnya. Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar
3	Sedikit lebih penting	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Lebih penting	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya. Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
7	Sangat penting	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya. Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Mutlak penting	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya. Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2, 4, 6, 8,	Nilai menengah	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan. Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan.
1/n	Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i.



Metode Analitical Hierarchy Process



Normalisasi Parameter



Weight Derivation

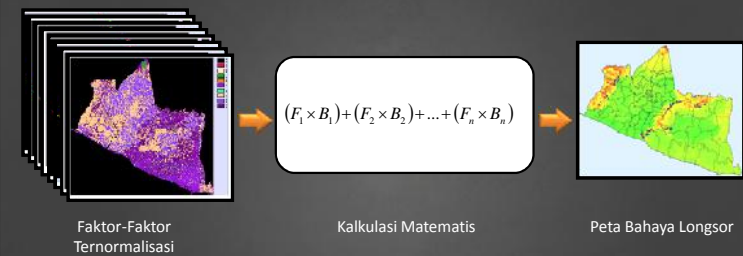
Perbandingan Sampel dengan Skala Rating									
1/5	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9	
Less	Very	Medium	More	Equally	More	Very	Extremely	Extremely	
Important	Important	Important	Important		Important	Important	Important	Important	
									More Important

Rating/Scale	Lelempang	Pemukiman Lahan	Hujan	Geologi	Penggunaan Lahan	Jarak Jalan	Jarak Sungai	Jarak Struktur
Lelempang	1							
Pemukiman Lahan	1/3	1						
Hujan	1/5	1/3	1					
Geologi	1/7	1/5	1/3	1				
Penggunaan Lahan	1/7	1/5	1/3	1	1			
Jarak Jalan	1/5	1/7	1/5	1/3	1/3	1		
Jarak Sungai	1/5	1/7	1/5	1/3	1/3	1	1	
Jarak Struktur	1/5	1/7	1/5	1/3	1/3	1	1	1

Faktor	Bobot	Faktor	Bobot
Lelempang	0.1177	Penggunaan Lahan	0.0649
Pemukiman Lahan	0.2109	Jarak Jalan	0.0281
Hujan	0.1822	Jarak Sungai	0.0281
Geologi	0.0649	Jarak Struktur	0.0281



Kalkulasi Matematis



Kerentanan

Peta kerentanan dihasilkan melalui perhitungan nilai kerentanan lingkungan, kerentanan fisik, kerentanan sosial, dan kerentanan ekonomi.



Kerentanan

- Indikator yang digunakan dalam analisis kerentanan terutama adalah informasi keterpaparan seperti
 - kepadatan penduduk,
 - rasio jenis kelamin,
 - rasio kemiskinan,
 - rasio orang cacat dan
 - rasio kelompok umur



Kerentanan

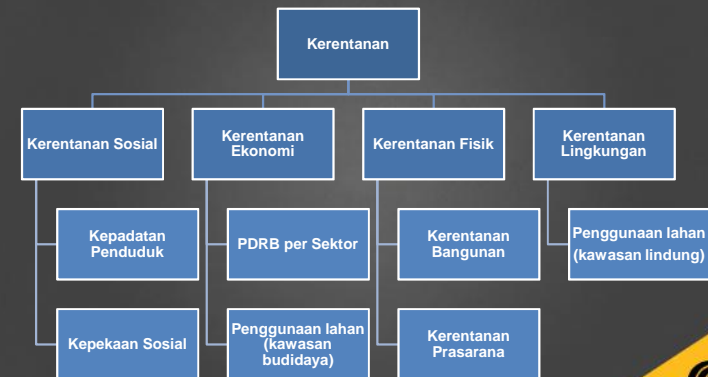
Sumber informasi yang digunakan untuk analisis kerentanan terutama berasal dari

- laporan BPS (Provinsi/kabupaten Dalam Angka, PODES, Susenan, PPLS dan PDRB) dan
- informasi peta dasar dari Bakosurtanal (penggunaan lahan, jaringan jalan dan lokasi fasilitas umum).

Informasi tabular dari BPS idealnya sampai tingkat desa/kelurahan.



Komposisi Peta Kerentanan

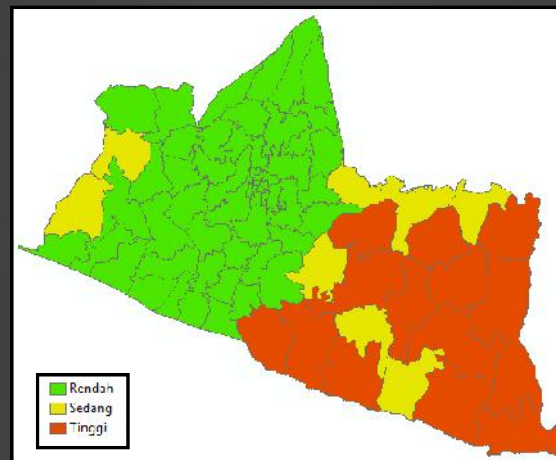


Kerentanan Lingkungan

No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensifitas Tingkat Kerentanan	Verifer	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerentanan Longsor	Sumber Data yang diperoleh	Sumber
1.	Hutan Lindung	40%	Tinggi	>248,75 ha	3	1,20	Dalam Angka	BNPB
			Sedang	124,38 – 248,75 ha	2	0,80		
			Rendah	<124,38 ha	1	0,40		
2.	Hutan Alam	30%	Tinggi	>794,4 ha	3	0,90	Dalam Angka	BNPB
			Sedang	397,2 – 794,4 ha	2	0,60		
			Rendah	<397,2 ha	1	0,30		
3.	Semak Belukar	30%	Tinggi	>1014,41 ha	3	0,90	Dalam Angka	BNPB
			Sedang	1014,41 – 507,21 ha	2	0,60		
			Rendah	<507,21 ha	1	0,30		
Jumlah Bobot		100%						



Kerentanan Lingkungan

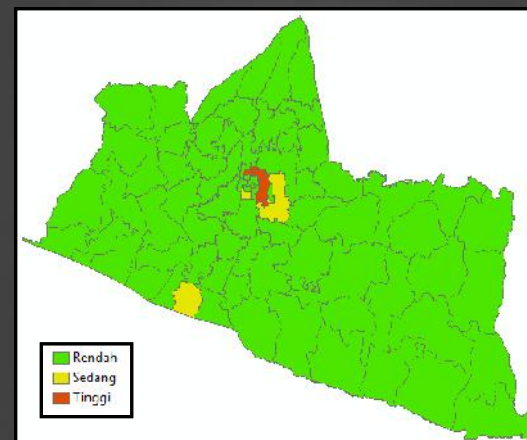


Kerentanan Fisik

No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensifitas Tingkat Kerentanan	Verifer	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerentanan Longsor	Sumber Data yang diperoleh	Sumber
1.	Pembangunan konstruksi	50%	Tinggi	Adanya pembangunan konstruksi bangunan transportasi, pendidikan, perumahan, ke-sehatan, dan perekonomian	3	1,50	Dalam angka	Permen PU No 22 tahun 2007
			Sedang	Adanya pembangunan konstruksi bangunan transportasi, dan perekonomian	2	1,0		
			Rendah	Tidak ada pembangunan konstruksi	1	0,50		
2.	Rumah	50%	Tinggi	Pembangunan rumah > 67 buah per tahun	3	1,50	Podes	BNPB
			Sedang	Pembangunan rumah 67 – 34 buah per tahun	2	1,0		
Jumlah Bobot		100%						



Kerentanan Lingkungan

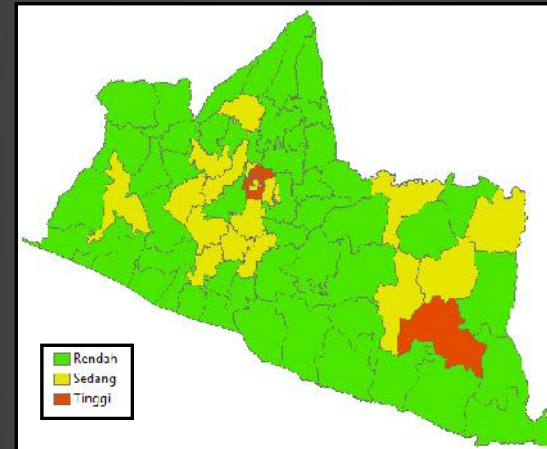


Kerentanan Sosial

No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensifitas Tingkat Kerentanan	Verifer	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerentanan Longsor	Sumber Data yang diperoleh	Sumber
1.	Kepadatan penduduk	50%	Tinggi	Kepadatan penduduk tinggi (>67,07 jiwa/ha)	3	1,5	Dalam angka	Permen PU No 22 tahun 2007
			Sedang	Kepadatan penduduk sedang (34,12 - 67,07 jiwa/ha)	2	1,0		
			Rendah	Kepadatan penduduk rendah (<34,12 jiwa/ha)	1	0,5		
2.	Jenis Kelamin	20%	Tinggi	>28,98% Penduduk dengan jenis kelamin wanita	3	0,30	Dalam Angka	BNPB
			Sedang	17,95– 28,98 % Penduduk dengan jenis kelamin wanita	2	0,20		
			Rendah	<17,95% Penduduk dengan jenis kelamin wanita	1	0,10		
3.	Kemiskinan	20%	Tinggi	>8,16% Penduduk miskin	3	0,30	Dalam Angka	BNPB
			Sedang	4,13 – 8,16 % Penduduk miskin	2	0,20		
			Rendah	<4,13% Penduduk miskin	1	0,10		
4.	Orang cacat	10%	Tinggi	>57,8% Penduduk cacat	3	0,30	Dalam Angka	BNPB
			Sedang	30 – 57,8 % Penduduk cacat	2	0,20		
			Rendah	<30 % Penduduk cacat	1	0,10		
Total Bobot		100%						



Kerentanan Sosial

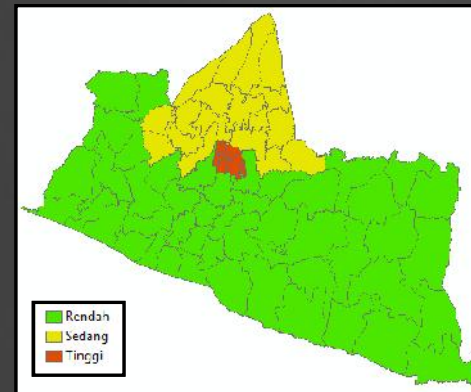


Kerentanan Ekonomi

No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensifitas Tingkat Kerentanan	Verifer	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerentanan Longsor	Sumber Data yang diperoleh	Sumber
1.	Luas lahan produktif	50%	Tinggi	Luas lahan produktif tinggi (95 km ² – 64 km ²)	3	1,5	Dalam angka	Permen PU No 22 tahun 2007
			Sedang	Luas lahan sedang (64 km ² -32 km ²)	2	1,0		
			Rendah	Luas lahan rendah (32 km ² – 0 km ²)	1	0,5		
2.	Kontribusi PDRB per sektor	50%	Tinggi	Kontribusi PRDB per sektor tinggi (> Rp. 5.684.237,-)	3	1,5	Dalam angka	BNPB
			Sedang	Kontribusi PDRB per sektor sedang (Rp. 3.604.543,- – Rp. 5.684.237,-)	2	1,0		
			Rendah	Kontribusi PDRB per sektor rendah (< Rp. 3.604.543,-)	1	0,5		
Jumlah Bobot		100%						



Kerentanan Ekonomi



Metode Penghitungan Indeks Kapasitas

- Indeks Kapasitas diperoleh berdasarkan tingkat ketahanan daerah pada suatu waktu.
- Tingkat Ketahanan Daerah bernilai sama untuk seluruh kawasan pada suatu kabupaten/kota yang merupakan lingkup kawasan terendah kajian kapasitas ini.
- Oleh karenanya penghitungan Tingkat Ketahanan Daerah dapat dilakukan bersamaan dengan penyusunan Peta Ancaman Bencana pada daerah yang sama



Komponen Indeks Kapasitas

NO.	BENCANA	KOMPONEN/INDIKATOR	KELAS INDEKS			BOBOT TOTAL	SUMBER DATA
			RENDAH	SEDANG	TINGGI		
1.	Seluruh Bencana	1. Aturan dan Kelembagaan Penanggulangan Bencana	Tingkat Ketahanan 1 dan Tingkat Ketahanan 2	Tingkat Ketahanan 3	Tingkat Ketahanan 4 dan Tingkat Ketahanan 5	100%	FGD pelaku PB (BPBD, Bappeda, Dinsos, Dinkes, UKM, Dunia Usaha, Universitas, ISM, Tokoh masyarakat, Tokoh Agama dll)
		2. Peringatan Dini dan Kajian Risiko Bencana					
		3. Pendidikan Kebencanaan					
		4. Pengurangan Faktor Risiko Dasar					
		5. Pembangunan Kesiapsiagaan pada seluruh lini					



Indikator yang digunakan untuk peta kapasitas adalah *indicator Hyogo Framework for Actions* (Kerangka Aksi Hyogo - HFA) yang terdiri dari:

1. aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana;
2. peringatan dini dan kajian risiko bencana;
3. pendidikan kebencanaan;
4. pengurangan faktor risiko dasar; dan
5. pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini.



Parameter Konversi Indeks dan Persamaan

Parameter	Bobot (%)	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana	100	< 0.33	0.33 - 0.66	> 0.66	Kelas/Nilai Max Kelas
Peringatan dini dan kajian risiko bencana					
Pendidikan kebencanaan					
Pengurangan factor risiko dasar					
Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini					

Indeks Kapasitas = 1,0 x skor kapasitas



Peta Kapasitas



Kapasitas

Kapasitas dihitung berdasarkan parameter usaha mitigasi struktural, mitigasi non-struktural lembaga, mitigasi non-struktural kemasyarakatan dan sarana kesehatan.

Upaya mitigasi struktural yang dilakukan berupa pemberian bantuan struktural, seperti pembangunan talud pada lereng.

Upaya mitigasi non-struktural lembaga, di setiap Kabupaten pada Provinsi DIY memiliki Badan Penanggulangan Bencana Daerah.

Mitigasi Non-Struktural Kemasyarakatan yang dibentuk oleh kelompok masyarakat untuk menanggulangi bencana.

Jumlah sarana kesehatan letak sarana kesehatan yang strategis akan mampu mengurangi jumlah korban jiwa dan korban luka-luka.



Kapasitas

No	Indikator	Bobot indikator (%)	Sensitifitas Tingkat Kerentanan	Verifer	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerentanan Longsor	Sumber Data	Sumber
1	Usaha mitigasi struktural	30 %	Tinggi	Adanya upaya mitigasi struktural early warning system dan bantuan serta bangunan penahan longsor pada lereng-lereng yang curam	3	1,50	Podes Data desa tangguh	Permen PU No 22 tahun 2007
			Sedang	Adanya salah satu upaya mitigasi struktural early warning system dan bantuan serta bangunan penahan longsor pada lereng-lereng curam	2	1,00		
			Rendah	Belum atau tidak ada bantuan dan upaya mitigasi struktural	1	0,50		
2	Mitigasi non-struktural (Lembaga)	30%	Tinggi	Terdapat lembaga yang bergerak dalam penanganan bencana alam serta adanya bantuan dan upaya mitigasi bencana alam	3	0,90	Podes Data desa tangguh	Permen PU No 22 tahun 2007
			Sedang	Terdapat lembaga dan bantuan yang bergerak dalam penanganan bencana alam	2	0,60		
			Rendah	Tidak adanya lembaga serta tidak adanya bantuan dan upaya mitigasi bencana alam	1	0,30		

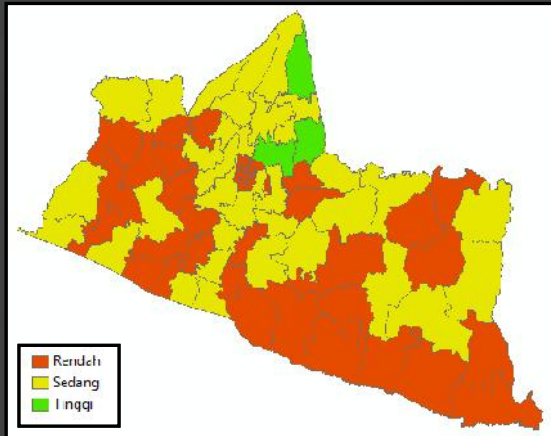


Kapasitas

3	Mitigasi non-struktural (Masyarakat)	20%	Tinggi	Adanya upaya mitigasi bencana alam dan bantuan dari komunitas masyarakat yang sudah terorganisasi dan terkoordinasi dengan baik	3	0,60	Podes Data desa tangguh	Permen PU No 22 tahun 2007
			Sedang	Adanya upaya mitigasi bencana alam dan bantuandari komunitas masyarakat yang belum terorganisasi dan terkoordinasi dengan baik	2	0,40		
			Rendah	Tidak adanya upaya mitigasi bencana alam dan bantuan dari komunitas masyarakat yang belum terorganisasi dan terkoordinasi dengan baik	1	0,20		
4	Sarana kesehatan	20%	Tinggi	Nilai tinggi jika tersedia (> 258 buah) sarana kesehatan dalam satu kecamatan seperti, rumah sakit, poliklinik, puskesmas, puskesmas pembantu, tempat praktek dokter, apotek	3	0,60	Podes	BNPB
			Rendah	Nilai sedang jika tersedia (258 - 148 buah) sarana kesehatan dalam satu kecamatan seperti, rumah sakit, poliklinik, puskesmas, puskesmas pembantu, tempat praktek dokter, apotek.	2	0,40		
			Sedang	Nilai rendah jika tersedia (< 149 buah) sarana kesehatan dalam satu kecamatan seperti, rumah sakit, poliklinik, puskesmas, puskesmas pembantu, tempat praktek dokter, apotek.	1	0,20		



Kapasitas



Terima kasih



PELATIHAN KEBENCANAAN (HAZARD TRAINING)



Penyusunan Peta Resiko Bencana



Agung Setianto dan Wahyu Wilopo

Wisma MM UGM, 18-21 Januari 2016



Penyusunan Peta Resiko Bencana

- Pengkajian risiko bencana dilaksanakan dengan mengkaji dan memetakan Tingkat Ancaman, Tingkat Kerentanan dan Tingkat Kapasitas berdasarkan Indeks Kerugian, Indeks Penduduk Terpapar, Indeks Ancaman dan Indeks Kapasitas.
- Metodologi untuk menterjemahkan berbagai indeks tersebut ke dalam peta dan kajian diharapkan dapat menghasilkan tingkat risiko untuk setiap ancaman bencana yang ada pada suatu daerah.
- Tingkat risiko bencana ini menjadi landasan utama untuk menyusun Rencana Penanggulangan Bencana Daerah

Penyusunan Peta Risiko

Peta Risiko Bencana disusun dengan melakukan overlay Peta Ancaman, Peta Kerentanan dan Peta Kapasitas. Peta Risiko Bencana disusun untuk tiap-tiap bencana yang mengancam suatu daerah.



Penyusunan Peta Risiko

- Pemetaan risiko bencana minimal memenuhi persyaratan sebagai berikut :
- Memenuhi aturan tingkat kedetailan analisis (kedalaman analisis di tingkat nasional minimal hingga kabupaten/kota, kedalaman analisis di tingkat provinsi minimal hingga kecamatan, kedalaman analisis di tingkat kabupaten/kota minimal hingga tingkat kelurahan/desa/kam-pung/nagari).
 - Skala peta minimal adalah 1:250.000 untuk provinsi; peta dengan skala 1:50.000 untuk kabupaten/kota di Pulau Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi; peta dengan skala 1:25.000 untuk kabupaten/kota di Pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara.
 - Dapat digunakan untuk menghitung jumlah jiwa terpapar bencana (dalam jiwa).
 - Dapat digunakan untuk menghitung kerugian harta benda, (dalam rupiah) dan kerusakan lingkungan.
 - Menggunakan 3 kelas interval tingkat risiko, yaitu tingkat risiko tinggi, sedang dan rendah.
 - Menggunakan GIS dalam pemetaan risiko bencana.



Penyusunan Peta Risiko

- Peta Risiko telah dipersiapkan berdasarkan grid indeks atas peta Ancaman, peta Kerentanan dan peta Kapasitas, berdasarkan rumus: $R=H*V/C$

Hasil dari indeks perkalian harus dikoreksi dengan menunjukkan pangkat 1/n, untuk mendapatkan kembali dimensi asalnya yaitu $(0.25 * 0.25 * 0.25 = 0.015625)$, dikoreksi: $0.015625^{(1/3)} = 0.25$.



Penyusunan Peta Risiko

- Berdasarkan koreksi diatas, persamaan yang digunakan adalah:

$$\text{Risk} = \sqrt[3]{(\text{Hazard} * \text{Vulnerability} * (1 - \text{Capacity}))}$$



Untuk pembagian kelas Tanah Longsor

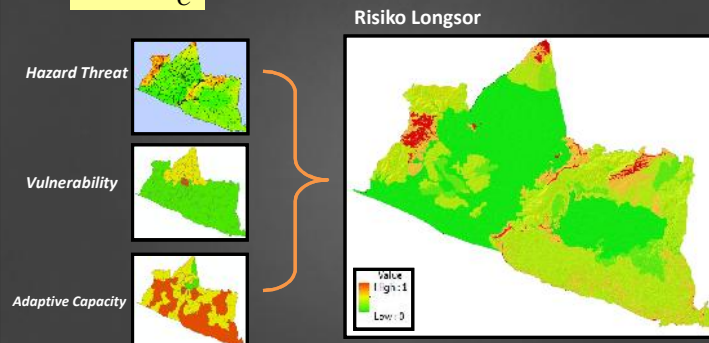
- Menggunakan field kerentanan.
- Jadikan nilai dari 4 kelas (Permen ESDM) menjadi 3 kelas (SK BNPB) sesuai dengan kriteria dibawah

	Zona kerentanan gerakan tanah rendah	Rendah	} Skor = 1 → Skor = 2 → Skor = 3
	Zona kerentanan gerakan tanah sangat rendah	Rendah	
	Zona kerentanan gerakan tanah menengah	Sedang	
	Zona kerentanan gerakan tanah tinggi	Tinggi	

Zona Ancaman	Kelas	Nilai	Bobot (%)	Skor
Gerakan Tanah Sangat Rendah , Rendah	Rendah	1	100	0.333333
Gerakan Tanah Menengah	Sedang	2		0.666667
Gerakan Tanah Tinggi	Tinggi	3		1.000000

Contoh Peta Risiko Longsor DIY

$$R \approx H \times \frac{V}{C}$$



Terima kasih



PELATIHAN KEBENCANAAN (HAZARD TRAINING)



Peta Multi Bencana/Bahaya

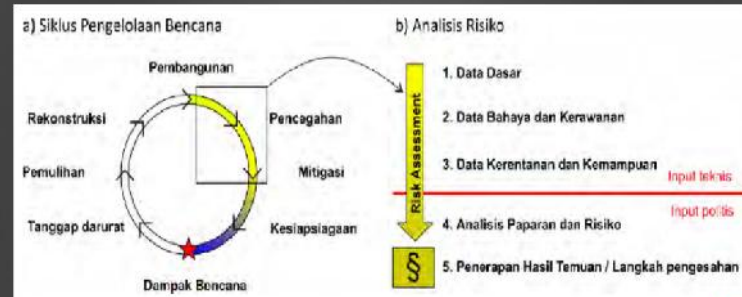


Agung Setianto dan Wahyu Wilopo

Wisma MM UGM, 18-21 Januari 2016



Siklus Pengelolaan Bencana dan Analisis Risiko



Tujuan Peta Bahaya/Bencana

- sebagai informasi bagi masyarakat tentang ancaman terhadap lingkungan hidupnya,
- sebagai masukan untuk tata guna lahan, perencanaan strategi, dan bisnis,
- sebagai dasar bagi insinyur sipil untuk membuat proyek bangunan dan retrofitting (kode bangunan, kestabilan bukit, dlsb) atau antara lain
- sebagai dasar bagi perusahaan asuransi untuk menghitung besarnya premi.



Isi dan Fungsi Peta

- Isi : Peta ini menunjukkan peta bahaya gabungan dari 2 atau lebih ancaman jenis bencana yang digabungkan dengan peta daerah permukiman.
- Fungsi Peta : Dengan menggabungkan peta permukiman dengan peta bahaya seperti, paparan penduduk terhadap bahaya menjadi terlihat. Wilayah yang ditempat dimana lebih dari satu bahaya mengancam keselamatan penduduk beserta tatanan sosial ekonominya dapat dengan mudah dikenali.

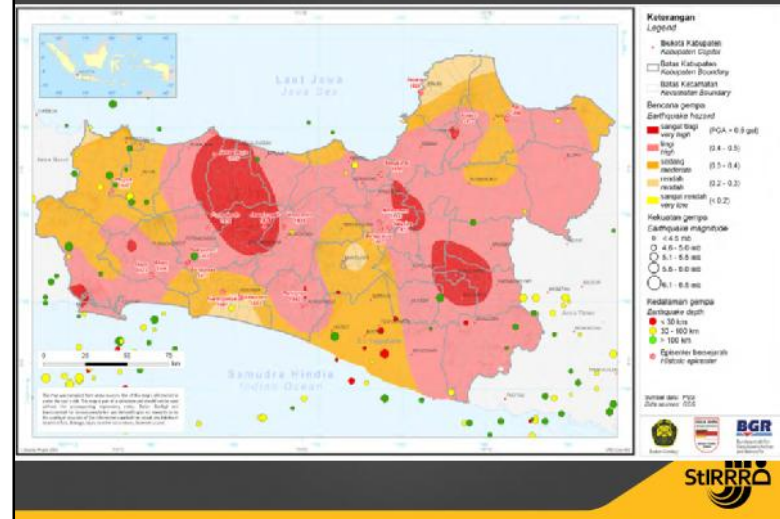


Metodologi

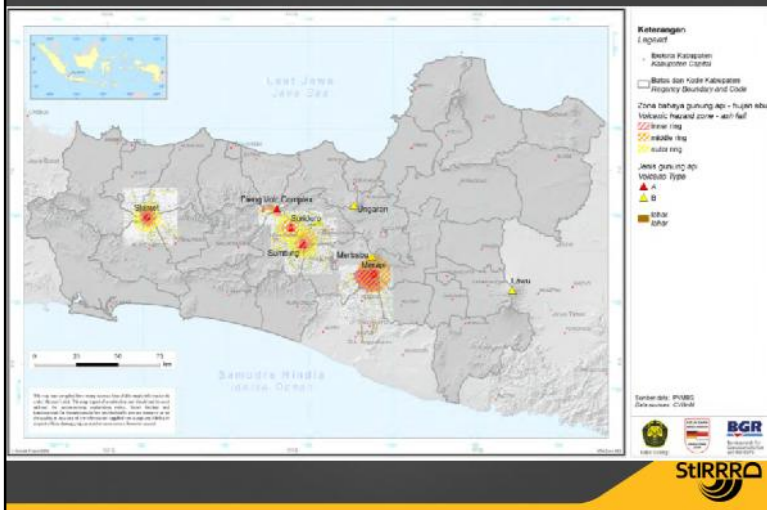
- Peta ini merupakan htiasil gabungan geometrik peta masukan sebelumpenggunaan SIG. Pada tampilan demikian, terutama pada peta multi- bahaya, biasanya tidak semua zona bahaya digambarkan.
- Fokus terletak pada zona bahaya tinggi dan sedang untuk memberi kesan gambar dan pesan yang lebih jelas. Wilayah dengan bahaya tinggi merupakan daerah yang patut memperoleh perhatian lebih dalam upaya mitigasi.
- Peta menunjukkan gabungan antara dua atau lebih jenis ancaman bencana/bahaya. Dari masing-masing peta, tingkat bahaya yang paling tinggi dipilih.



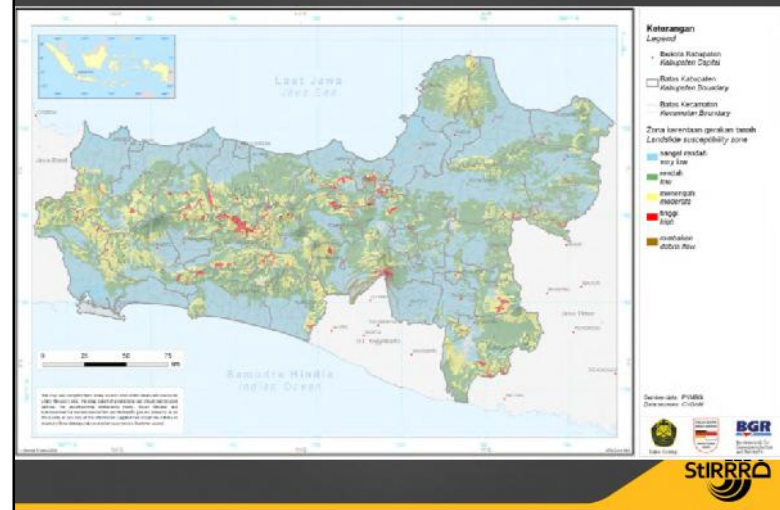
Peta Bahaya Gempa Bumi



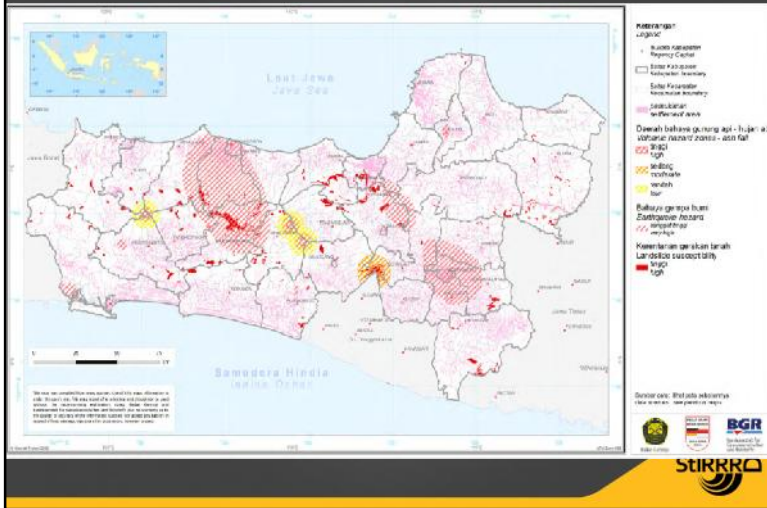
Peta Bahaya Gunung Api



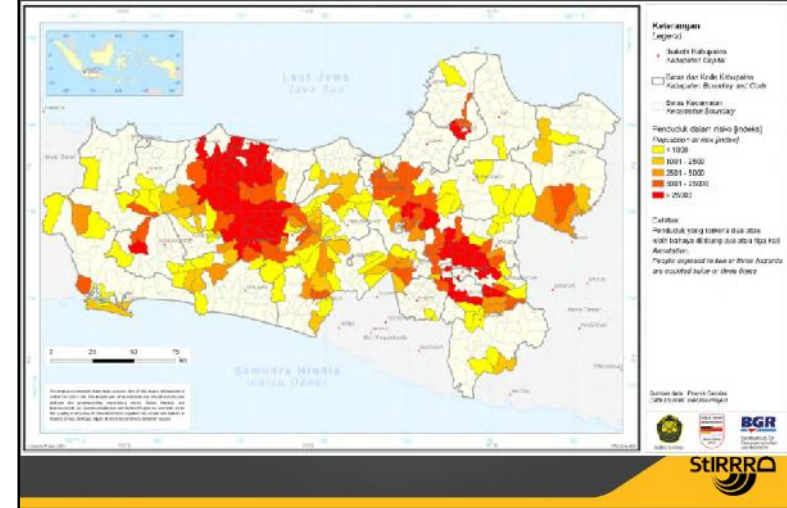
Peta Kerentanan Gerakan Tanah



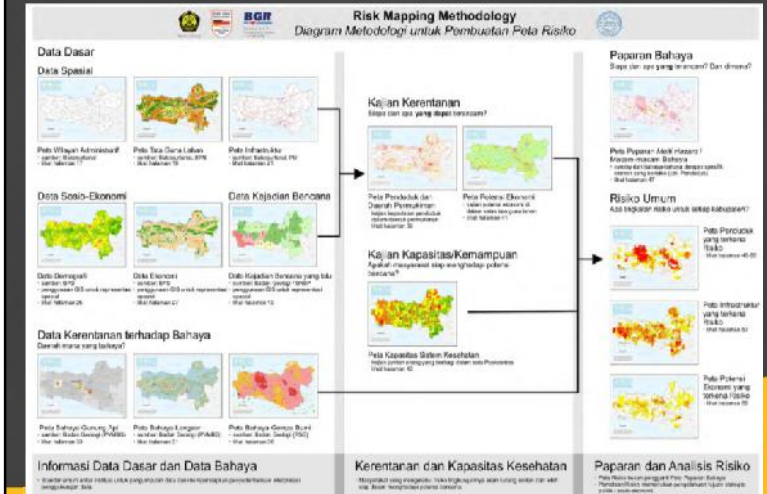
Peta Multi Bahaya



Peta Risiko Jiwa Terpapar Bahaya



Metodologi Pembuatan Peta Multi Risiko



Analisis Risiko Bahaya Alam

Peta risiko multi ancaman dihitung luas ancaman dominan pada level kecamatan atau lebih kecil untuk masing-masing ancaman dan kemudian digabung seluruh ancaman dengan menggunakan maksimum ancaman dari ancaman dominan pada level kecamatan atau level dibawahnya.

Perhitungan Risiko

Risiko Gempabumi = IF(IF(luas ancaman risiko tinggi ≥ luas ancaman risiko rendah, IF(luas ancaman risiko tinggi ≥ luas ancaman risiko sedang, 1, 0), 0)) = 1, "TINGGI", IF(IF(luas ancaman risiko sedang ≥ luas ancaman risiko rendah, IF(luas ancaman risiko sedang ≥ luas ancaman risiko tinggi, 1, 0), 0) = 1, "SEDANG", "RENDAH")

Risiko Tanah_longsor = IF(IF(luas ancaman risiko tinggi ≥ luas ancaman risiko rendah, IF(luas ancaman risiko tinggi ≥ luas ancaman risiko sedang, 1, 0), 0)) = 1, "TINGGI", IF(IF(luas ancaman risiko sedang ≥ luas ancaman risiko rendah, IF(luas ancaman risiko sedang ≥ luas ancaman risiko tinggi, 1, 0), 0) = 1, "SEDANG", "RENDAH")

Risiko Tsunami = IF(IF(luas ancaman risiko tinggi ≥ luas ancaman risiko rendah, IF(luas ancaman risiko tinggi ≥ luas ancaman risiko sedang, 1, 0), 0)) = 1, "TINGGI", IF(IF(luas ancaman risiko sedang ≥ luas ancaman risiko rendah, IF(luas ancaman risiko sedang ≥ luas ancaman risiko tinggi, 1, 0), 0) = 1, "SEDANG", "RENDAH")

Risiko Multi Ancaman = MAX(Risiko Banjir, Risiko Gempabumi, Risiko Tsunami, Risiko Kebakaran_gedung_dan_pemukiman, Risiko Kekeringan, Risiko Cuaca ekstrim, Risiko Tanah_longsor, Risiko Letusan_gunung_api, Risiko Gelombang_ekstrim(dan_abrasi), Risiko Kebakaran_hutan_lahan, Risiko Kegagalan_teknologi, Risiko Konflik_sosial, Risiko Epidemii)

Terima Kasih



APPENDIX 4: TRAINING EVALUATION QUESTIONNAIRE



Hazard Training: Yogyakarta, 18-21 January 2016

Post-workshop Questionnaire

Name	
Job Title/Position	
Institution/Organisation	
Years in Position	<1, 1-3, 3-5, >5 tahun (circle one)
Location (where from)	
Gender (Male/Female)	
Expertise	

Instructions: place a tick (✓) or circle in the box to indicate your answer

Workshop Expectations

Q1. How well did the workshop meet your expectations in the knowledge or information areas/topics that you thought were important? (Please ✓ or circle the score that you think is most appropriate)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not much			As expected				Very well		

Lessons Learnt

Q2a. What were the major learnings you gained from this workshop?

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

Q2b. How much will these lessons help you with your work? (Please ✓ or circle the score that you think is most appropriate)

Don't know	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Not much			Some help				Very helpful		

Workshop Content

Q3a. How appropriate was the workshop content for you? (Please ✓ or circle the score that you think is most appropriate)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not very			OK				Very		

Q3b. What topics would you like to have covered in more detail?

Presenters

Q4. How would you rate the presenters in terms of their presentation style and familiarisation with the subject matter *(Please ✓ the score that you think is most appropriate)*

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dr. Agung Harijoko	Volcano										
Salahuddin Husein, Ph.D	Earthquake										
Rachmad Jayadi, Ph.D	Flood										
Dr Eng. Sarwadi	Spatial Planning										
Adam Pramudji, Ph.D	Tsunami										
Darmanto, M.Sc	Forest and land fire										
Dr. Nunuk Dwi Retnandari	Disaster impact on economy										
Dr. Suharko	Disaster impact on social and culture										
Prof. Iman Satyarno	Disaster impact on infrastructure										
Dr rer nat. Arry Retnowati	Utilization of data and information for vulnerability and capacity mapping										
Dr. Wahyu Wilopo	Landslide impact and hazards										
Dr. Agung Setianto	Disaster vulnerability and capacity										
		Not good			Good				Excellent		

Discussion

Q5. How good was the opportunity to discuss key topics and issues and obtain answers to your questions? *(Please ✓ or circle the score that you think is most appropriate)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not good			Good				Excellent		

Workshop Logistics

Q6. How good were the workshop logistics? *(Please ✓ the score that you think is most appropriate)*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Venue										
Equipment										
Course material										
Translation										
Catering										
	Not good			Good				Excellent		

Field Visit

Q7. How useful was the field visit to base isolated buildings? *(Please ✓ or circle the score that you think is most appropriate)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not good			Good				Excellent		

Overall satisfaction of workshop

Q8. Overall how would you rate the quality and usefulness of this workshop? *(Please ✓ or circle the score that you think is most appropriate)*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Not good			Good				Excellent		

Thank you for completing this questionnaire.

APPENDIX 5: TRAINING EVALUATION RESULTS

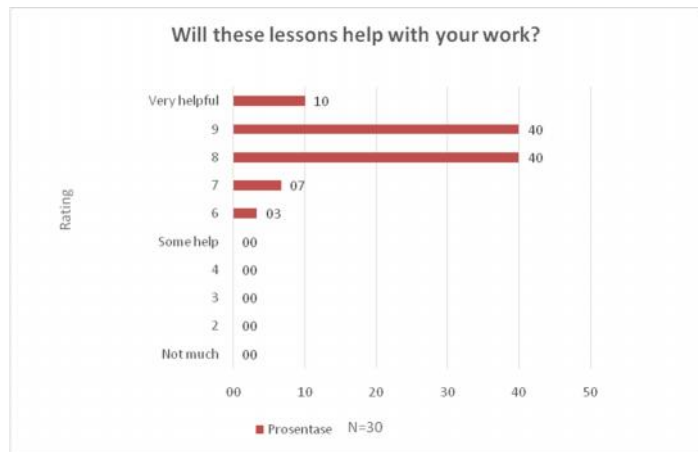
Q1. *How well did the workshop meet your expectations in the knowledge or information areas/topics that you thought were important?*

Expectations	Count	Column Valid N (%)
No answer	2	6.7
Not much	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
As expected	1	3.3
7	2	6.7
8	8	26.7
9	13	43.3
Very Well	4	13.3
Total	30	100.0



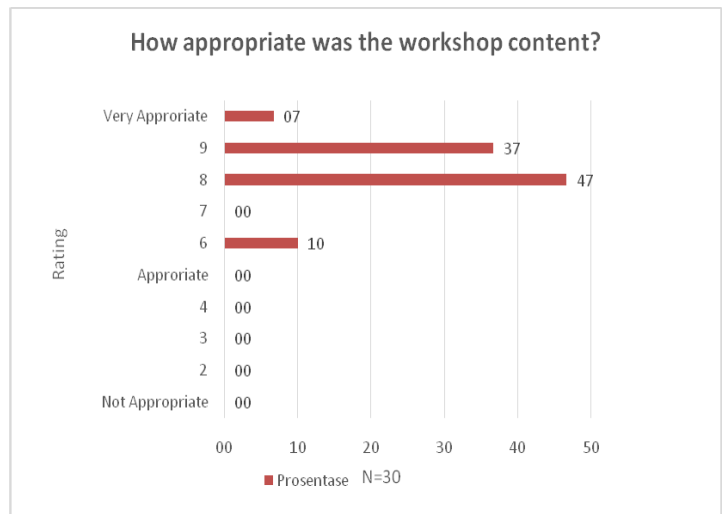
Q2b. *How much will these lessons help you with your work?*

Expectations	Count	Column Valid N (%)
No answer	0	0.0
Not much	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Some help	0	0.0
6	1	3.3
7	2	6.7
8	12	40.0
9	12	40.0
Very Helpful	3	10.0
Total	30	100.0



Q3a. How appropriate was the workshop content for you?

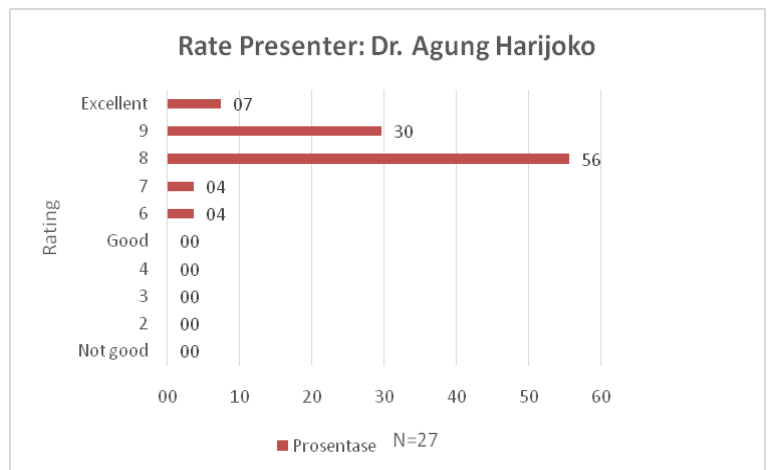
Expectations	Count	Column Valid N (%)
Not Appropriate	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Appropriate	0	0.0
6	3	10.0
7	0	0.0
8	14	46.7
9	11	36.7
Very Appropriate	2	6.7
Total	30	100.00



Q4. How would you rate the presenters in terms of their presentation style and familiarisation with the subject matter?

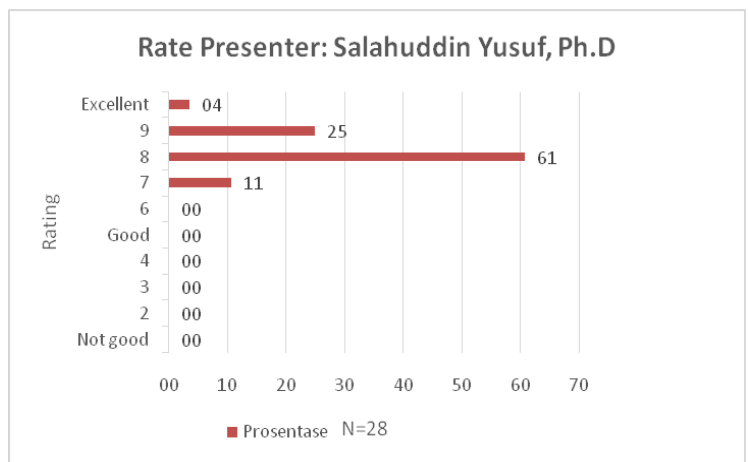
Presenter: **Dr. Agung Harijoko**

Expectations	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	1	3.7
7	1	3.7
8	15	55.6
9	8	29.6
Excellent	2	7.4
Total	27	100.0



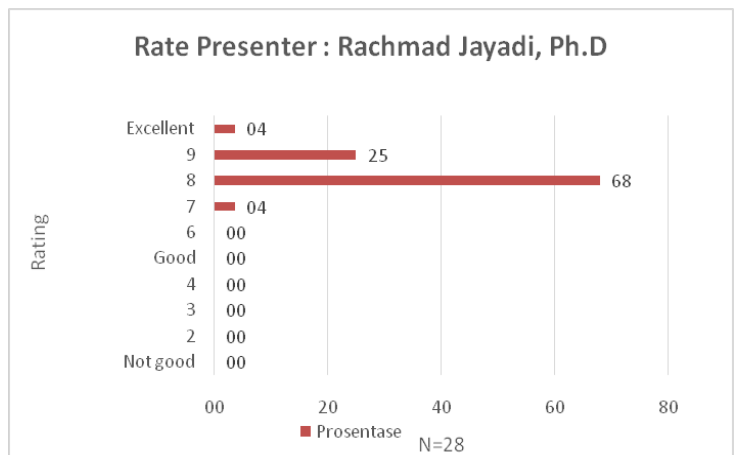
Presenter: **Salahuddin Yusuf, Ph.D**

<i>Expectations</i>	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	3	10.7
8	17	60.7
9	7	25.0
Excellent	1	3.6
Total	28	100.0



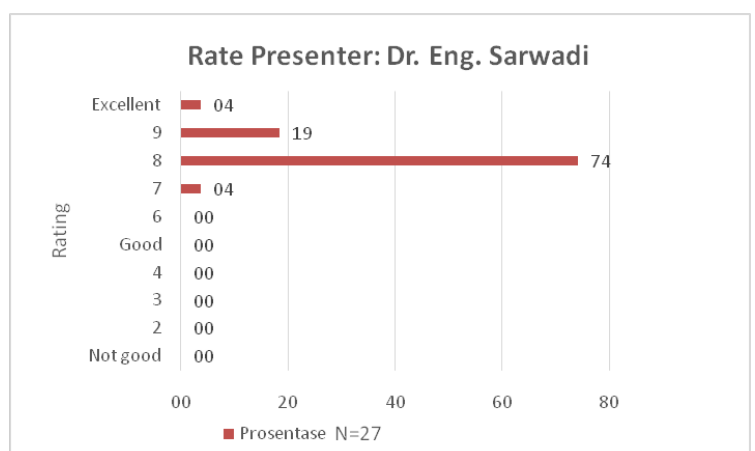
Presenter: **Rachmad Jayadi, Ph.D**

<i>Expectations</i>	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	1	3.6
8	19	67.9
9	7	25.0
Excellent	1	3.6
Total	28	100.00



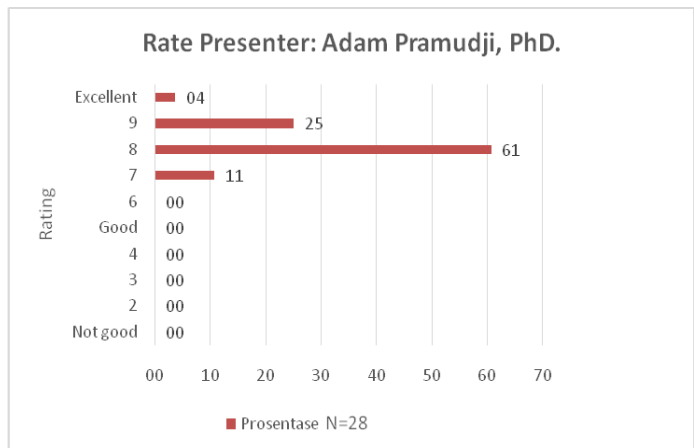
Presenter: **Dr. Eng. Sarwadi**

<i>Expectations</i>	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	1	3.7
8	20	74.1
9	5	18.5
Excellent	1	3.7
Total	27	100.0



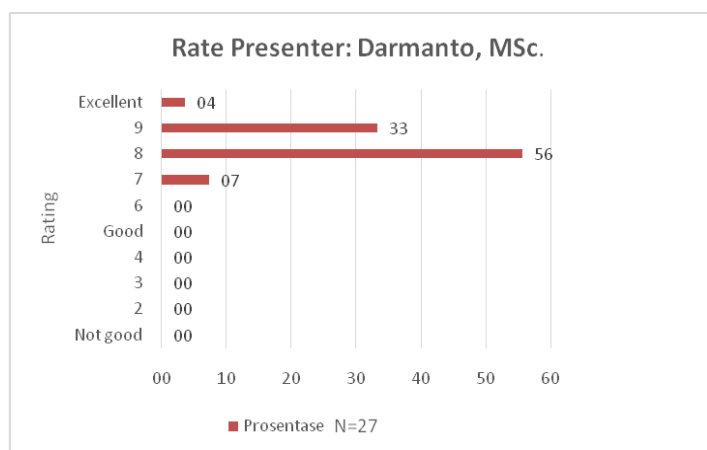
Presenter: Adam Pramudji R., PhD.

Expectations	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	3	10.7
8	17	60.7
9	7	25.0
Excellent	1	3.6
Total	28	100.0



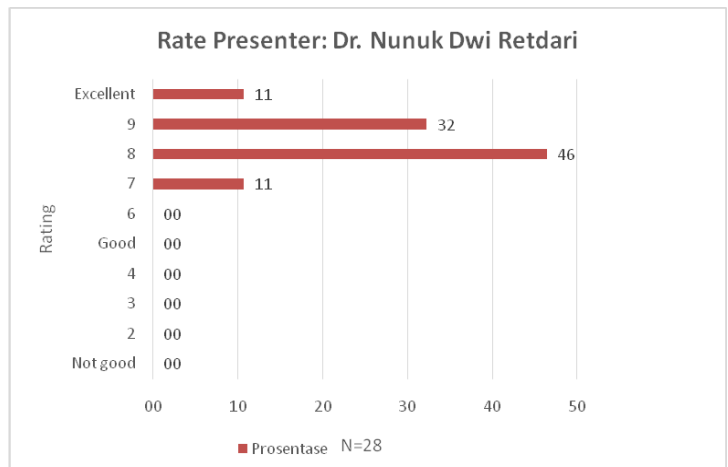
Presenter: Darmanto, Dip.HE.. MSc.

Expectations	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	2	7.4
8	15	55.6
9	9	33.3
Excellent	1	3.7
Total	27	100.0



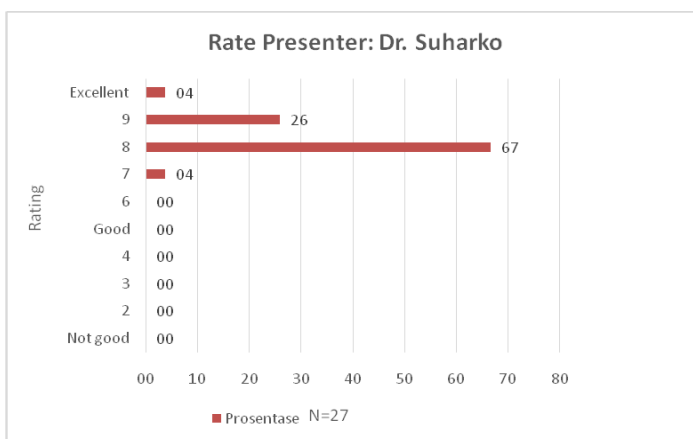
Presenter: Dr. Nunuk Dwi Retnandari

Expectations	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	3	10.7
8	13	46.4
9	9	32.2
Excellent	3	10.7
Total	28	100.00



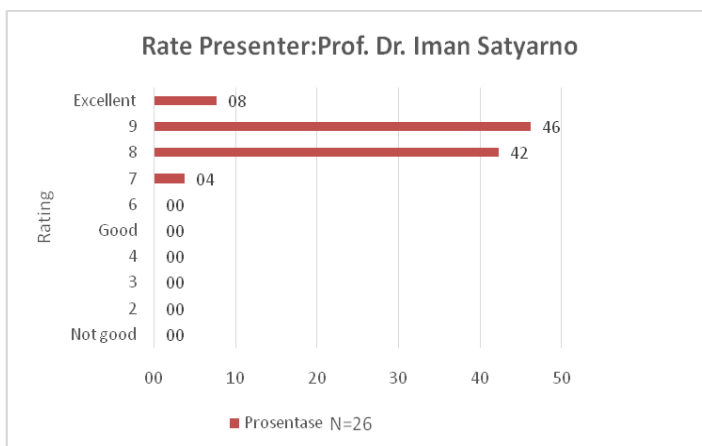
Presenter: Dr. Suharko

<i>Expectations</i>	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	1	3.7
8	18	66.7
9	7	25.9
Excellent	1	3.7
Total	27	100.0



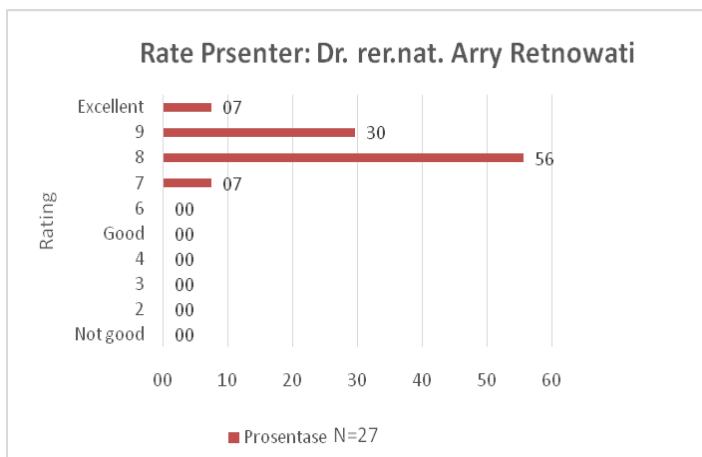
Presenter: Prof. Dr. Iman Satyarno

<i>Expectations</i>	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	1	3.8
8	11	42.3
9	12	46.2
Excellent	2	7.7
Total	26	100.0



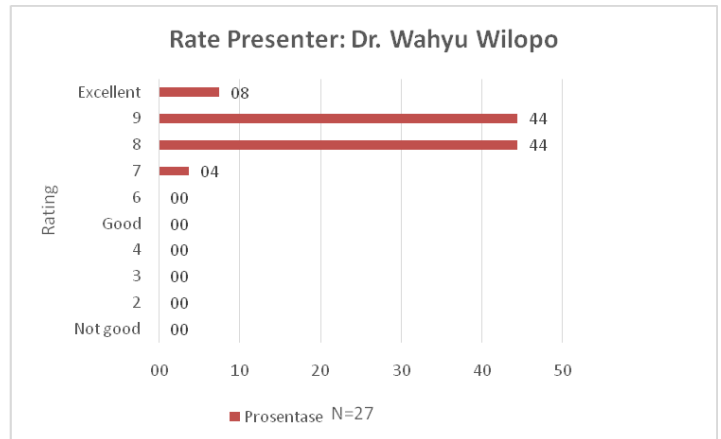
Presenter: Dr rer.nat. Arry Retnowati

<i>Expectations</i>	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	2	7.4
8	15	55.6
9	8	29.6
Excellent	2	7.4
Total	27	100.0



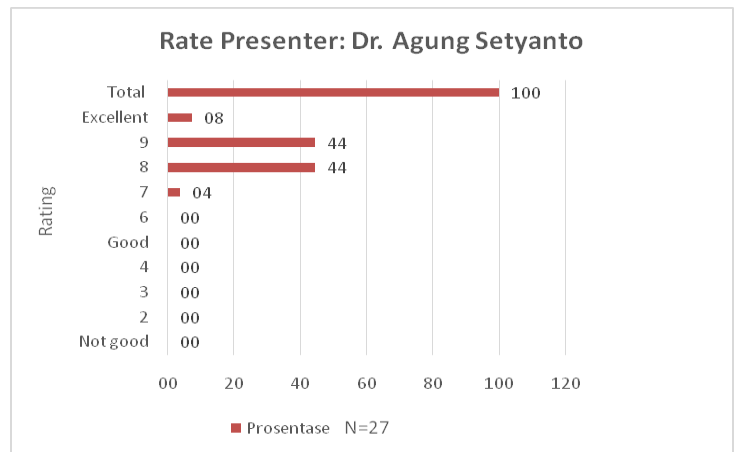
Presenter: Dr. Wahyu Wilopo

Expectations	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.00
2	0	0.00
3	0	0.00
4	0	0.00
Good	0	0.00
6	0	0.00
7	1	3.70
8	12	44.44
9	12	44.44
Excellent	2	7.5
Total	27	100.00



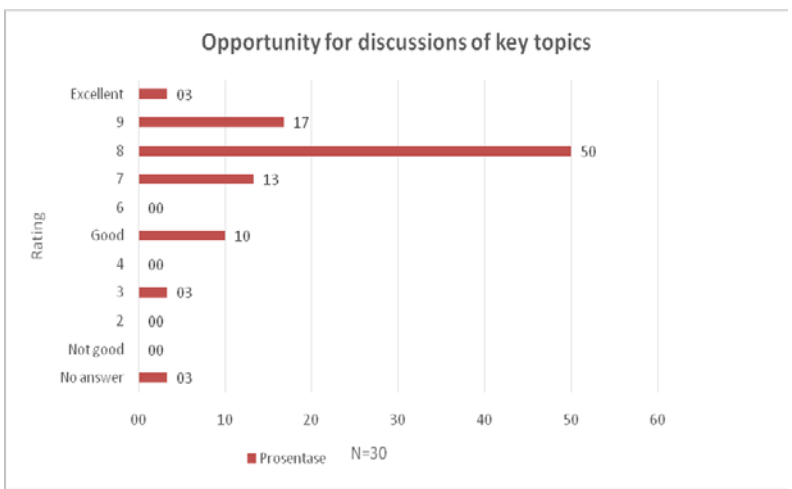
Presenter: Dr. Agung Setianto

Expectations	Count	Column Valid N (%)
Not good	0	0.00
2	0	0.00
3	0	0.00
4	0	0.00
Good	0	0.00
6	0	0.00
7	1	3.70
8	12	44.44
9	12	44.44
Excellent	2	7.5
Total	27	100.0



Q5. How good was the opportunity to discuss key topics and issues and obtain answers to your questions?

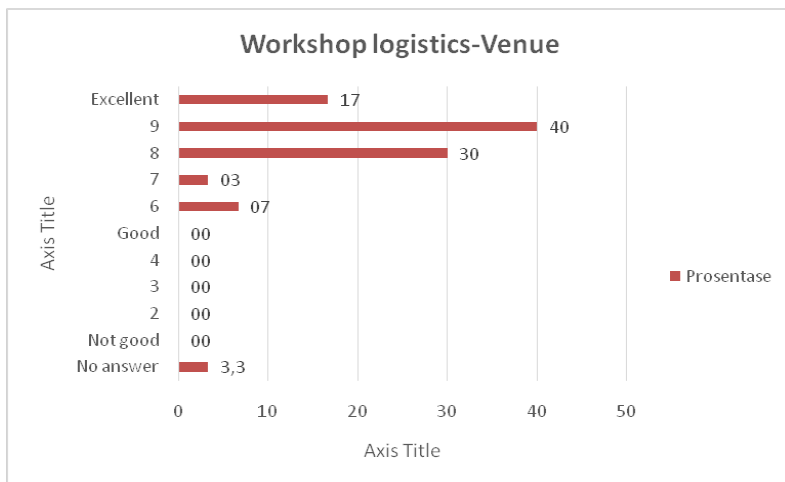
Expectations	Count	Column Valid N (%)
No answer	1	3.3
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	1	3.3
4	0	0.0
Good	3	10.0
6	0	0.0
7	4	13.3
8	15	50.0
9	5	16.8
Excellent	1	3.3
Total	30	100.0



Q6. How good were the workshop logistics?

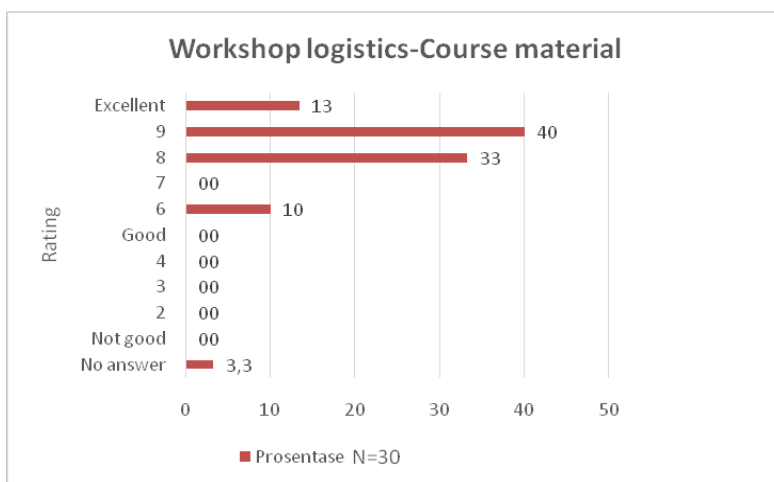
A. Venue

Expectations	Count	Column Valid N (%)
No answer	1	3.3
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	2	6.7
7	1	3.3
8	9	30.0
9	12	40.0
Excellent	5	16.7
Total	30	100.0



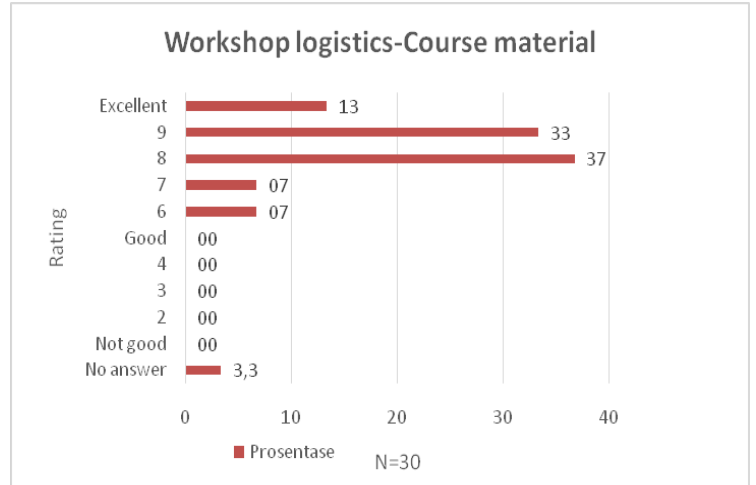
B. Equipment

Expectations	Count	Column Valid N (%)
No answer	1	3.3
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	3	10.0
7	0	0.0
8	10	33.3
9	12	40.0
Excellent	4	13.4
Total	30	100.0



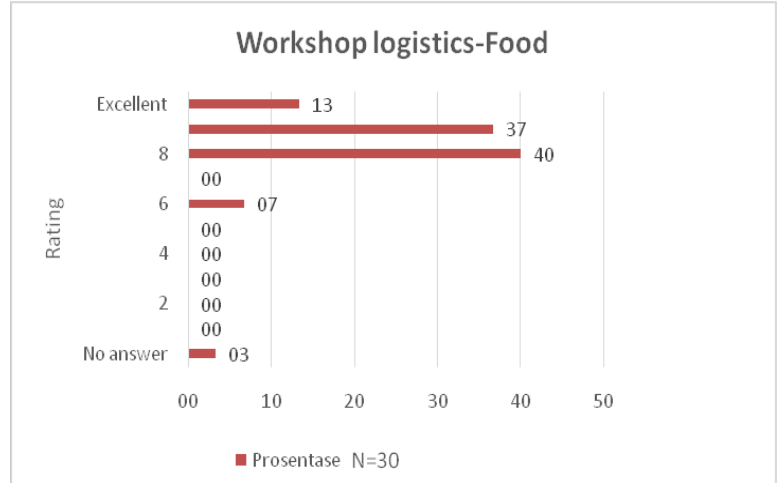
C. Course Material

<i>Expectations</i>	Count	Column Valid N (%)
No answer	1	3.33
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	2	6.7
7	2	6.7
8	11	36.7
9	10	33.3
Excellent	4	13.3
Total	30	100.0



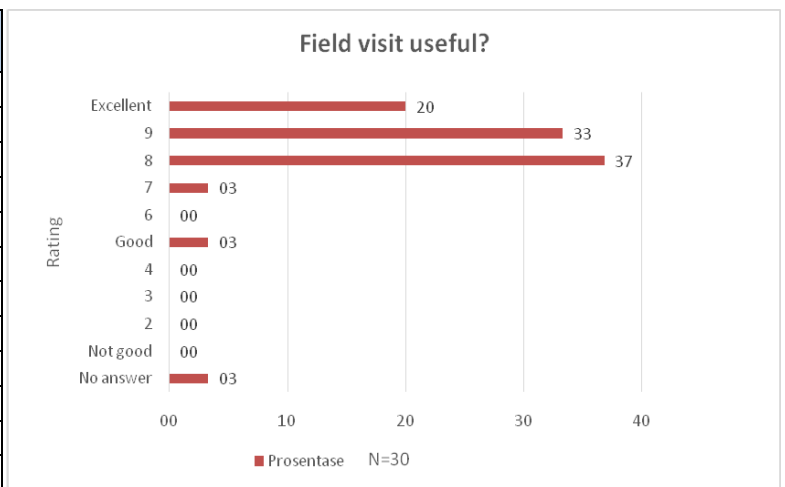
D. Food

<i>Expectations</i>	Count	Column Valid N (%)
No answer	1	3.3
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	2	6.7
7	0	0.0
8	12	40.0
9	11	36.7
Excellent	4	13.3
Total	30	100.0



Q7. How useful was the field visit?

Expectations	Count	Column Valid N (%)
No answer	1	3.3
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	1	3.3
6	0	0.0
7	1	3.3
8	11	36.7
9	10	33.3
Excellent	6	20.0
Total	30	100.0



Q8. Overall how would rate the quality and usefulness of this workshop?

Expectations	Count	Column Valid N (%)
No answer	1	3.3
Not good	0	0.0
2	0	0.0
3	0	0.0
4	0	0.0
Good	0	0.0
6	0	0.0
7	0	0.0
8	8	26.7
9	16	53.3
Excellent	5	16.7
Total	30	100.0

